595.7
In8
1968
v. 3

XIII
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС

Москва, 2–9 августа 1968 г.

ТРУДЫ

•

XIIIth
INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY

Moscow, 2–9 August, 1968

PROCEEDINGS

LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS
AT URBANA-CHAMPAIGN

595.7
In8
1968

Biology

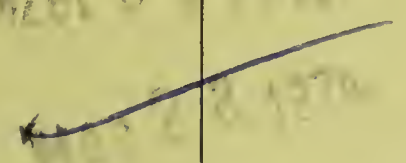
AUG 1 1973

OAK ST. HDSF

The person charging this material is responsible for its return to the library from which it was withdrawn on or before the **Latest Date** stamped below.

Theft, mutilation, and underlining of books are reasons for disciplinary action and may result in dismissal from the University.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY AT URBANA-CHAMPAIGN



L161—O-1096

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ВСЕСОЮЗНОЕ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR
ALL-UNION ENTOMOLOGICAL SOCIETY

XIII

INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY

Moscow, 2 — 9 August, 1968

PROCEEDINGS

Volume III

PUBLISHING HOUSE „NAUKA“
LENINGRAD BRANCH
LENINGRAD 1972

XIII

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС

Москва, 2—9 августа, 1968

ТРУДЫ

Том III

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ЛЕНИНГРАД 1972

Редакционная коллегия:

В. В. АЛПАТОВ, Г. Я. БЕЙ-БИЕНКО (*главный редактор*),
А. И. ВОРОНЦОВ, М. С. ГИЛЯРОВ, В. П. ДЕРБЕНЕВА-УХОВА,
Б. М. МАМАЕВ

Редактор тома

П. М. РАФЕС

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
К читателям	5
От редакции	6
Программа научных заседаний:	
Секция 11. Лесная энтомология	7
Секция 12. Медицинская и ветеринарная энтомология и акарология	113
Секция 13. Полезные насекомые — продуценты материалов и опылители растений	284
Симпозиум А. Систематика, экология и филогения стрекоз, поденок, веснянок и ручейников	334
Симпозиум В. Систематика и эволюция хелицеровых	344
Симпозиум С. Экология и биология муравьев	355
Симпозиум D. Почвенные членистоногие	374
Симпозиум Е. Химическая и лучевая стерилизация в борьбе с вредными насекомыми	413
Симпозиум F. Насекомые — переносчики вирусов	440
Симпозиум G. Хирономиды	451
Алфавитный указатель авторов I—III тт.	481

CONTENTS

	Page
To the readers	5
From Editorial Board	6
Scientific programme:	
Section 11. Forest Entomology	7
Section 12. Medical and Veterinary Entomology and Acarology	113
Section 13. Beneficial insects	284
Symposium A. Systematics, ecology and phylogeny of *Odotana*, *Ephemeroptera*, *Plecoptera* and *Trichoptera*	334
Symposium B. Systematics and evolution of *Chelicerata*	344
Symposium C. Ecology and bionomics of ants	355
Symposium D. Soil Arthropods	374
Symposium E. Chemical and radiation sterilization in pest control	413
Symposium F. Insects as vectors of virus borne plant diseases	440
Symposium G. Chironomids	451
Authros' index for volumes I—III	481

К ЧИТАТЕЛЯМ

После XIII Конгресса, в сентябре 1971 г., был объявлен следующий состав Постоянного комитета Международных энтомологических конгрессов.

TO THE READERS

After the XIII Congress, in the September of 1971, the following list of the Permanent Committee of the International Entomological Congresses was announced:

Tuxen, Dr. S. L. President.
Universitetets Zoologiske Museum, Universitetsparken 15, København Ø, Denmark.
Ghilarov, Prof. Dr. M. S. Vice President.
Institute of Animal Morphology, B. Kaluzhskaya 37, Moskva W. 71, USSR.
Freeman, Dr. P. Secretary.
Dept. of Entomology, British Museum (Nat. Hist.) Cromwell Road, London, S. W. 7. U. K.
Carvalho, Dr. J. C. M.
Museum Nacional, Quinta Boa Vista, Rio de Janeiro, Brazil.
Ghesquière, J.
L'Impérial, Menton, France.
Goidanich, Prof. Dr. A.
Instituto di Entomologia dell'Università degli studi di Torino, Via Pietro Giuria 15, Torino, Italy.
Holland, Dr. G. P.
Entomology Research Institute, K. W. Neatby Building, Central Experimental Farm, Ottawa, Canada.
Landa, Dr. V.
Director, Institute of Entomology, 7, Viničnà, Praha 2, Czechoslovakia.

Lindroth, Dr. C. H.
Zoological Institute, Lund, Sweden.
Pal, Dr. R.
World Health Organisation Vector Control, Palais des Nations, Genève, Switzerland.
Richard, Prof. Dr. G.
Université de Rennes Faculté des Sciences, Ethologie, Avenue du Général Leclerc, Rennes-Beauileu 35. France.
Sabrosky, Dr. Curtis W.
Systematic Entomology Laboratory, U. S. Dept. of Agriculture, c/o U. S. National Museum, Washington D. C. 20560, U. S. A.
Schedl, Prof. Dr. K. E.
Oesterreichische Forstliche Bundes-Versuchsanstalt, Pfarrgasse 19, Lienz, Austria.
Tischler, Prof. Dr. Wolfgang.
Zoologisches Institut und Museum der Universität, Hegewischstrasse 3, 23 Kiel, BRD.
Waterhouse, Dr. D. F.
CSIRO, Division of Entomology, P. O. Box 109, Canberra City, A. C. T. Australia.
Yasumatsu, Prof. Dr. Keizo.
Entomological Laboratory, Faculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka, Japan.

ОТ РЕДАКЦИИ

Настоящий III, заключительный, том Трудов включает доклады, представленные по секциям 11—13 и всем симпозиумам. В конце тома дан алфавитный указатель авторов, доклады которых вошли во все три тома.

FROM EDITORIAL BOARD

The III conclusive volume of the Proceedings includes papers by full members presented at Sections 11—13 and Symposia A—G. The index of authors of papers published in all three volumes is also given.

595.7
I 178
1968

ON THE TERMITE RESISTANCE OF UNTREATED AND ANTISEPTIC-TREATED WOOD

E. A. Abramushkina — Е. А. Абрамушкина
(Central Research Institute of Building Structures, Moscow, USSR)

Six kinds of wood — pine, fir, beech, alder, birch and oak — were tested for termite resistance. The wood tests were carried out on the termite species *Anacanthotermes ahngerianus* in the Turkmenian Republic, USSR. The damage that was inflicted by termites on unimpregnated wood is shown in the table.

Wood species	Weight loss, %		Wood species	Weight loss, %	
	in 1.5 years	in 2 years		in 1.5 years	in 2 years
Pine	32.8	53.5	Alder	—	97.0
Fir	65.4	84.6	Beech	—	85.0
Birch	90.6	100.0	Oak	25.6	—

Since the natural wood was badly damaged by termites, it became necessary to protect it chemically. For this purpose test was made of antiseptics intended for protection of wood against rotting (a) in organic solvents, and (2) in aqueous solutions.

Of the antiseptics in organic solutions, we used copper naphthenate dissolved in green oil, which, along with high toxicity, possesses high leach resistance and therefore can be used for wood protection in open structures.

The toxicants in aqueous solutions selected were preparations based on phenol compounds — sodium pentachlorophenolate and sodium diphenolate oxide, arsenate preparations in different combinations with salts of copper, chromium, zink, as well as an antiseptic in the form of a mixture of fluoride, dinitrophenol and other components.

Of the leach-resistant antiseptics in aqueous solution use was made, along with arsenate preparations for wood impregnation, of a combination antiseptic consisting of a mixture of potassium dichromate with copper sulphate in the ratio of 1 : 1 with an addition of 0.5% glacial acetic acid to the aqueous solution. Of the water-soluble antiseptics recommended for the protection of wood unaffected by atmospheric precipitation, we used ammonium and sodium fluosilicates.

The impregnation of the wood speciments with antiseptics was carried out in hot-cold baths with a sharp temperature drop in the impregnating solution from hot to cold, no contact between the wood and the air being allowed.

For speringly impregnable wood species (fig, pine, etc.), we worked out a modified method of impregnation in a hotcold bath with gauge pressure.

Tests of antiseptic-treated wood specimens for termite resistance were carried on for 3.5 years in termite nests of *A. ahngerianus* by the method of the Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Turkmenian Republic: test specimens were placed in a termitary projection over the earth surface, at the foot of the nest on the south of up to 30 cm; 3 of them were antiseptic-treated and one, of unimpregnated wood, served as a control to determine the degree of activity of a particular termitary.

The efficiency of the protective treatment was determined by visual inspection of the wood speciments, placed in the termite nests, at intervals of 6, 18, 24 and 42 months. Specimens badly damaged by termites were weighed, and the percentage of damage was determined from the difference in weight before and after the test.

After a semi-annual period of testing, specimens of pine, fir, and birch wood treated with an antiseptic combination bades on sodium fluoride, dinitrophenol and other components showed surface damage by termites.

According to the test data for 3.5 years, wood of the same species was reliably protected against termite damage by impregnation with solutions of sodium pentachlorophenolate, sodium diphenolate oxide, a combination antiseptic consisting of a mixture of potassium dichromate with copper sulphate, arsenate preparations, and copper napthenate.

The impregnation of specimens of pine, beech and alder wood with fluosilicate compounds failed to protect them against termite damage.

THAUMETOPOEA HBST. (LEP., *THAUMETOPOEIDAE*) ARTEN IN DER TÜRKEI

A. Acatay
(Istanbul, Türkei)

1. *Thaumetopoea pityocampa* Schiff, ist einer der gefährlichsten Forstschädlinge der Türkei. Er befällt nur die *Pinus*-Arten. Unter den Kiefernarten bevorzugt dieses Tier *P. brutia* Ten., *P. halepensis* Mill. und *P. nigra* Arnold, selten geht an *P. pinea* L., *P. silvestris* L. und *P. maritima* Poir. In der Not frassen die Raupen auf Prinzeninseln bei Istanbul die Nadeln bzw. Blätter von verschiedenen Pflanzen und zwar *Cedrus libani* Barr., *Juniperus oxycedrus* L., *Olea europaea* L., *Cistus monspeliensis*, *C. albidus*, *Phillyrea media*, *Arbutus unedo* L. und starben aber alle, ausser der die Nadeln der Libanonzeder frassen, nach 1 oder 2 Wochen ab.

Entsprechend den verschiedenen Klimagebieten ist der zeitliche Ablauf der Entwicklung des Prozessionsspinners in der Türkei nicht gleichmässig. Auf den Prinzeninseln bei Istanbul, im Gebiete von Brussa und Denizli vollzieht sich die Flugzeit am Ende Juli und Anfang August. Dagegen beginnt sie an der Mittelmeerküste z. B. in Antalya, wo das Klima bedeutend wärmer ist, sehr spät und zwar Ende September—Anfang Oktober.

Das Weibchen legt seine Eier spiralig um 2 (selten 1, 3, 4) Nadeln ab und hüllt sie mit der Deckschuppen seiner Afterwolle ein. Die Schuppenspitzen sind nach der Nadelbasis gerichtet. Bei der Massenvermehrung werden die Eier nicht selten auch um die dünnen Kiefernzweige abgelegt. Obwohl die Eier in der Regel um den basalen Teil der Nadel abgelegt werden, legt das Weibchen manchmal bei der langnadeligen *P. brutia* mit der Verwechselung um die oberen Helfte der Nadelpaare ab.

Die jungen Räupchen schlüpfen am Ende August—Anfang September bzw. im November aus und sammeln sich an der Basis der Nadeln und nagen sie. Das gemeinsame Lager wird mit einem ganz dünnen Gespinst bedeckt. Nach einiger Zeit geben die Räupchen an den 2. Zweig über und bilden auch da ein Nest und nagen die Nadeln stärker, später wechseln sie ihr Nest wieder. Da der Fraß am 3. Ort noch stärker ist, bleibt nur die Mittelrippen der Nadeln zurück. Danach wechseln die Raupen ihr Nest 1—2 mal und verfertigen das Nest zur Überwinterung. Die Raupen des 4. Nesten können die Nadeln bis zur Nadelscheide abfressen.

Unseren Feststellungen nach befindet es sich in einem Nest 146 bis 313 (durchschnittlich 175) Raupen. Dieser Zahl kann bei der Massenvermehrung durch das Zusammenschliessen der verschiedenen Nest-Bewohner bis 1154 steigen. An den einzelnen *P. brutia*-Bäumen in dem Massenvermehrungsgebiet von Prinzeninseln zählte ich im Jahre 1943 höchst 124 Nester.

Der Massenbefall von *Th. pityocampa* führt zu völligen Kahlfraß. Es wird in der Türkei jährlich etwa 10 000 ha. Kiefernwald von diesem Schädling kahlgefressen.

2. *Thaumetopoea processionea* L. In der Türkei trat *Th. processionea* als bedeutender Forstschädling in Eichenbeständen in Ayancik, Cerkezköy bei Tekirdag und in Thrazien auf.

Die Lebensweise dieses Schädlings ist die gleiche wie in Mitteleuropa.

3. *Thaumetopoea solitaria* Freyer. Fundorte in der Türkei sind Balikesir, Izmir, Denizli, Manavgat, Antep und Thrazien.

Dieser Schmetterling ist der oben erwähnten Art. *Th. processionea*, recht ähnlich. Die Spannweite des Männchens ist 24—30, des Weibchens 30—35 mm.

Die silberweiße Behaarung der rotbraunen Raupen ist sehr lang und dicht.

Die Fraßpflanzen sind *Pistacia vera* und *P. terebinthus*. *Pistacia vera* ist durch die Lieferung von *Pistacia*-Nuß landwirtschaftlich eine Wertvolle Holzart.

Flugzeit: Ende September und Oktober. Die nach der Überwinterung ausschlüpfenden Raupen nagen zuerst die Knospen und Blättchen. Später fressen sie die Blätter

ab und lassen nur einen Teil der Blattmittelrippen und Stiele zurück. Dadurch entsteht Kahlfraß.

Am 25.5.1968 hatten die Raupen im Gebiete von Tekirdag die Bäume verlassen und schon in den Boden eingedrungen um sich zu verpuppen.

Die befallenen Bäume werden schwach, ihre Früchte können nicht genügend reif werden, fallen zeitig ab. Hohl Früchten zahl steigt auf. Dadurch entsteht bedeutungsvolle Ernteverlust.

4. *Thaumetopoea* sp. Diese Art kommt im Gebiete von Kizildag bei Scharkikaraagaç vor. Ausserdem fand ich diesen Schädling selten in der Umgebung von Bucak. Im Kizildag-Walde ist dieser Schmetterling ausserordentlich häufig.

Die Imagines besitzen eine Flügelspannweite von 25 bis — 37 mm. Die Vorderflügel sind grau mit 2 starken Querbinden. Die schmutzigweissen Hinterflügel haben keine Querbinde.

Dieser Schmetterling fliegt von Mitte August bis September. Die Eier, im ganzen etwa 140, werden dicht aneinander auf den oberen Teil der dünnen Zweigen abgelegt und dachziegelartig mit den Schuppen der Afterwolle überdeckt. Die Raupen schlüpfen am Ende des folgenden Frühjahrs. Sie leben gesellig, ruhn klumpenweise in den Kruztrieb- bzw. Astgabeln, fressen die Nadeln und machen ziemlich große Gespinste. Im Juli erfolgt die Verpuppung in der Bodendecke in Kokons.

Die Generation ist einjährig: die Überwinterung erfolgt als Ei.

Die forstliche Bedeutung dieser Art ist gross. Frassbaum ist *Cedrus libani* und *C. deodora*. Anfangs werden die Nadeln nur seitlich benagt, später aber bis zur Basis abgefressen. Deswegen führt der Massenbefall zu völligem Kahlfraß.

Die Massenvermehrung dieser Art spielte sich im Jahre 1966 im Zedern-Wald von Kizildag bei Scharkikaraagaç ab.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМНЫХ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ ПОДКОРНОГО СОСНОВОГО КЛОПА

G. I. Andreeva — Г. И. Андреева

(Всесоюзный научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, Москва, СССР)

Внутрирастительный способ борьбы, основанный на применении системных инсектицидов, приобретает все более важное значение в современном химическом методе борьбы с вредными лесными насекомыми. Основное внимание при этом направлено на испытания препаратов внутрирастительного действия против скрытообитающих вредителей, борьба с которыми обычными контактными инсектицидами затруднена.

Одним из таких вредителей является подкорный сосновый клоп (*Aradus cinnamomeus* Pz.), обитающий под чешуйками коры на стволах молодых сосен; он мало доступен контактному действию инсектицидов, борьба с ним отличается большой трудоемкостью. Применение средств механизации для повышения производительности работ резко снижает техническую эффективность борьбы.

Использование системных инсектицидов с помощью авиационной и наземной моторной аппаратуры обеспечивает возможность ликвидации очагов соснового клопа.

При авиационной обработке культур препарат внутрирастительного действия, попадая на хвою, поглощается ею и перемещается в ствол, отравляя ткани сосны в местах питания клопа. Питание отравленным соком в течение 3—4 недель вызывает гибель 50—60% взрослых клопов и 70—80% личинок.

В случае применения наземной аппаратуры препарат попадает не только на хвою, но и на ствол. Способность живой коры усваивать инсектицид еще более увеличивает количество токсиканта, перемещающегося к местам обитания вредителя. При наземном опрыскивании в дополнение к системному не исключено и контактное действие внутрирастительных ядов. Смертность клопа к концу первого после опрыскивания месяца достигает 90—97%.

Действие системных инсектицидов не ограничивается только годом обработки. Попадая внутрь растения, эти ядохимикаты вызывают в тканях сосны биохимические изменения, сохраняющиеся в течение более продолжительного времени, чем непосредственное токсическое действие яда. Так, при наземной обработке отклонения в синтезе моносахаров на обработанных культурах сосны наблюдались в продолжение более чем двухлетнего периода.

Изменение качества пищи отрицательно сказывается на жизнедеятельности вредителя. Питание на обработанных инсектицидами соснах ведет к ослаблению взрослых клопов и личинок, что понижает устойчивость вредителя к неблагоприятным воздействиям во время зимовки. В этот период гибель клопов, оставшихся

живыми после опрыскивания, достигает 70—80%. Клопы, вновь поселившиеся на обработанных деревьях, гибнут во время зимовки также примерно на 70%. Здесь наблюдается и повышенный отпад отрождающихся личинок. Таким образом, однократное опрыскивание системными инсектицидами полностью исключает возможность успешного развития подкорного соснового клопа в течение более чем двухлетнего периода.

ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МЕРЫ БОРЬБЫ С ДРЕВЕСНИЦЕЙ ВЪЕДЛИВОЙ (*ZEUZERA PYRINA* L.)

M. A. Anfinnikov — М. А. Анфинников

(Украинское лесоустроительное предприятие, Киев, СССР)

Генерация древесницы въедливой в СССР двухлетняя. В большинстве пунктов, обследованных нами за 35 лет, лёт вредителя происходит в нечетные годы; лётные годы стабильны.

В качестве основного лесохозяйственного мероприятия автором (1941, 1946, 1948, 1954, 1958, 1961) рекомендованы рубки заселенных вредителем деревьев и насаждений в первую зиму после лёта вредителя; он зимует в фазе молодой гусеницы в тонких веточках, и его легко уничтожить сжиганием порубочных остатков. Стволы дерева еще не поражены вредителем и могут быть реализованы. Санитарные рубки в очагах древесницы необходимо проводить в сжатые сроки.

При лесоустройстве Тихорецкого степного лесхоза Краснодарского края в 1965—1966 гг. все виды рубок были нами распланированы таким образом, чтобы площадь и масса вырубаемых лесов распределялись по кварталам года и по отдельным годам равномерно, а насаждения, заселенные древесницей въедливой, вырубались в первую зиму после лёта вредителя.

К лесохозяйственным мерам борьбы с древесницей въедливой относится также подбор пород и типов их смешения, соответствующие принципы размещения питомников и реконструкция неправильно созданных насаждений.

Так как все виды ясеней, а также ильмовые породы повреждаются древесницей въедливой наиболее сильно, необходимо совершенно исключить их из состава насаждений при лесоразведении в степи. При лесоразведении в лесостепи можно допускать не более 20% этих пород, так как они требуют много влаги и при большем участии в составе насаждений угнетают рост дуба и других древесных пород, чем способствуют их заселению древесницей въедливой. Новые посадки в степи и лесостепи в непосредственной близости от зараженных древесницей насаждений следует производить вовсе без ясеня и ильмовых, вводя в культуры дуб, клены и другие устойчивые к этому вредителю породы.

Питомники, в которых выращивается посадочный материал повреждаемых древесных пород, необходимо закладывать от заселенных этим вредителем насаждений не ближе чем на 500 м. На старых питомниках, находящихся вблизи от заселенных древесницей насаждений, необходимо ежегодно в сентябре (особенно в лётные годы основного поколения древесницы) производить осмотр всего посадочного материала повреждаемых пород; по усыхающим, скрученным листьям следует находить заселенные древесницей побеги, немедленно удалять их за пределы питомника и сжигать.

Новые насаждения в зонах степи и лесостепи для предупреждения заселения их древесницей нужно создавать по древесно-кустарниковому типу, вводя в их состав дуб, клены и другие более устойчивые против нее породы; при отсутствии ясеня и ильмовых они почти не заселяются древесницей.

Рубки ухода (осветление и прочистку) в заселенных древесницей насаждениях необходимо проводить один раз в 4 года, также приурочивая их к лётным годам вредителя и соблюдая те же правила, что и при сплошных санитарных рубках. При рубках ухода и выборке свежезаселенных деревьев нельзя допускать снижения полноты насаждений менее 0.7, так как это может повести к задерненню почвы и дальнейшему ухудшению состояния насаждений.

Устойчивость порослевых насаждений с участием ясеня по сравнению с семенными гораздо меньше и с каждым порослевым поколением прогрессивно падает. Существующие степные насаждения с преобладанием ясеней и ильмовых пород, являющиеся третьим и четвертым порослевым поколением культур, подлежат рубке и раскорчевке с введением в качестве главной породы дуба как наиболее устойчивого в степных условиях и значительно менее повреждаемого древесницей въедливой.

Дополнением к лесохозяйственным мерам борьбы с древесницей въедливой должны быть карантинные мероприятия, а также биологические и химические меры борьбы с использованием системных инсектицидов, которые уже применяются в садах.

ГУСЕНИЦЫ ДЖУЗГУНОВОГО ШЕЛКОПРЯДА — ВРЕДИТЕЛИ КАНДЫМА, МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

R. I. Anufrieva — Р. И. Ануфриева

(Институт зоологии и паразитологии АН УзССР, Ташкент, СССР)

Кандым, или джузгун (*Calligonum alatum* L.), — широко распространенное растение в пустынных лесах юго-западных Кызылкумов. Кандым очень часто повреждается джузгуновым шелкопрядом (*Eriogaster henkei* Stgr.); гусеницы его скапливаются на веточках в начальный период появления зеленой массы. Скопления («гнезда») гусениц образуются как на разветвлениях, так и в местах соприкосновения нескольких веточек. Гнезда гусениц с их паутиной, засоренные экскрементами и остатками линочных шкурок, заметны в виде черных пятен с большого расстояния.

Специальный учет на трех участках размером в 1000 м² показал, что на 41 из 80 просмотренных кустов кандыма было от 1 до 4 гнезд гусениц. В одном гнезде бывает от 21 до 317 гусениц. Гнездо сплетают особи из одной или нескольких яйцекладок, непосредственно около них. Из просмотренных 12 кладок только в 4 было по 1—2 яйца, из которых гусеницы не вылупились.

На вершине одного побега питаются одновременно до 4 гусениц; объеденный побег вянет, высыхает и опадает. Гусеницы средних возрастов, содержавшиеся в садках, съели за двое суток в среднем по 900 мг кандыма.

Против гусениц джузгунового шелкопряда были испытаны ГХЦГ и хлорофос (опыливание и опрыскивание кандыма), а также микробиологический препарат энтобактерин-3; все три препарата показали перспективность использования их на кандыме.

ВРЕДНАЯ ДЕНДРОФИЛЬНАЯ ЭНТОМОФАУНА ЛЕСОВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ УКРАИНЫ

L. G. Apostolov — Л. Г. Апостолов

(Днепропетровский гос. университет, СССР)

Проведенными в 1956—1967 гг. исследованиями в составе Комплексной экспедиции Днепропетровского гос. университета на древесно-кустарниковых породах долинных, байрачных и искусственных лесов юго-восточной Украины выявлено 660 видов вредных насекомых, относящихся к 377 родам, 72 семействам и 8 отрядам.

По экономической значимости зарегистрированных вредителей можно разделить на следующие три группы: а) первостепенные вредители, способные давать вспышки массового размножения и причинять значительный ущерб лесу (*Aradus cinnamomeus* Panz., *Diprion pini* L., *Zeuzera pyrina* L., *Tortrix viridana* L., *Hyponomeuta cognatella* Hb., *Euproctis chrysorrhoea* L., *Ocneria dispar* L. и др.), — 56 видов, или 8.5%; б) второстепенные, встречающиеся в насаждениях обычно в незначительном количестве (виды родов *Cryptocephalus*, *Othiorrhynchus*, *Polydrosus*, *Magdalis* и др.), — 575 (87.1%); в) факультативные (*Phaneroptera falcata* Poda, *Phasgonura viridissima* L. и др.) — 29 (4.4%).

Среди всего комплекса вредных насекомых наиболее массовыми являются полифаги (около 50%); олигофагов значительно меньше. Монофагов насчитывается всего 133 вида, или 20.1%, которые представлены в основном минирующими и галлообразующими формами (виды сем. *Cecidomyidae*, *Agromyzidae*, *Cynipidae*, *Stigmellidae*, *Tischeriidae*, *Coleophoridae* и др.).

Отдельную группу составляют виды насекомых, циклы развития которых протекают с закономерной сменой кормовых растений, — *Brachicaudus cardui* L., *Byrsocrypta coerulescens* Pass., *B. ulmi* L., *Colopha compressa* Koch., *Eriosoma lanuginosum* Hart., *Pemphigus bursarius* L. и другие представители *Aphididae*.

С точки зрения географического распространения большая часть вредной энтомофауны слагается из видов, характерных для южных вариантов зоны широколиственных лесов и лесостепи европейской части. К этой группе относится большинство зарегистрированных видов, в том числе почти все существенные как листохвоегрызущие, так и стволовые вредители. Определенный процент составляют и типичные лесные виды, особенно в пойменных дубравах Днепра, Самары, Орели. Большинство из них заходит на территорию степной зоны лишь крайними частями своих ареалов и трофически связано с березой и сосной (*Coleophora lutipenella* Z., *Calocasia coryli* L., *Callidium violaceum* L., *Scolytus ratzeburgi* Jans. и др.).

Вредная энтомофауна лесов исследованного района слагается из следующих зоогеографических групп: а) европейские виды — 426 (64.4%); б) евразиатские — 127 (19.2%); в) космополиты — 43 (6.6%); г) голаркты — 37 (5.6%); д) средиземноморские — 28 (4.2%), т. е. основу ее составляют виды, ареалы распространения большинства которых находятся в пределах Средиземноморской подобласти Палеарктики. Однако это соотношение зоогеографических элементов существенно изменяется в зависимости от происхождения и зонального положения леса. Так, в искусственном Комиссаровском лесном массиве (подзона обыкновенного среднегумусного чернозема) средиземноморские виды составляют 1.2%, а в Старобердянском лесу (подзона темнокаштановых почв) — 5.2%. В последнем появляются такие виды, как *Plagionotus speciosus* Ad., *Phyllobius fulvago* Stev., *Cynips kollari* Hart., *Andricus quercus ramuli* L. и др., характерные для крымской и кавказской фаун. В байрачных лесах виды этой группы локализуются на хорошо прогреваемых склонах южных экспозиций и некоторые размножаются в массе, например, *Tibicen haematodes* Scop.

Динамика формирования вредной энтомофауны и закономерности распределения ее в степных лесах зависят от таких лесоэкологических факторов, как степень увлажнения, температура, свет и т. д. Степень воздействия этих факторов определяется составом древесно-кустарниковых пород, возрастными стадиями и структурой насаждения на фоне тех или иных лесорастительных условий определенной почвенно-климатической зоны.

CONTACT INSECTICIDES AND WOOD-BORING INSECTS

J. M. Baker

(Forest Products Research Laboratory, Princes Risborough, U. K.)

When liquid insecticides are applied to timber infested with woodworm, many of the larvae are killed by the immediate action of the penetrating liquid or its vapours. This initial kill can be tested by a number of standard methods, one of the best known of which is the German DIN 52 : 164.

The initial kill however is only one of the factors affecting the efficacy of an eradicant liquid. In timber more than one or two centimetres thick, a central region remain unpenetrated by the liquid and larvae in it are able to survive. The subsequent fate of these larvae is important to the success of the treatment; an effective eradicant should leave a barrier of treated wood capable of completely preventing the successful emergence of beetles.

This delayed activity of an eradicant was studied by a new method (Baker, Taylor, 1967), the «sandwich-block test» in which cores of untreated wood containing active larvae are fixed between outer layers of wood treated with known loadings of insecticide. The edges of the composite block are sealed so that any emergence can only be through the treated layers.

Median lethal doses of BHC and dieldrin in cellosolve by topical application to *A. punctatum*

Insect stage	Gamma BHC		Dieldrin	
	dose per mass of insects, mg/g	slope of line, *b*	dose per mass of insects, mg/g	slope of line, *b*
Adult males	4.0 (3.7—4.5)	5.8	1.0 (0.77—1.27)	1.9
Adult females . . .	4.6 (4.0—5.2)	5.8	3.8 (3.0—4.6)	2.7
Larvae 2—4 mg . .	67	4.0	48	5.0
Larvae 7—11 mg . .	27 (22—35)	3.5	34 (30—39)	3.2

N o t e. Figures in brackets indicate 95% confidence limits.

Results with *Anobium punctatum* confirm the importance of contact insecticides in eradicant formulations. Outer layers 3 to 5 mm thick containing γ-BHC or 1 to 5 mm thick containing dieldrin at loading of 0.25 kg/m^3 entirely prevented emergence al-

though some larvae were still alive in the cores up to 18 months after the start of the test, especially with γ-BHC. Outer veneers treated with the following stomach poisons: copper-chrome-arsenic salts, 6.6 kg/m³; zinc naphthenate, polychlornaphthalenes, pentachlorophenol all at 3 kg/m³ and tributyltin oxide, 0.3 kg/m³ all allowed beetles to emerge even where, as with copper-chrome arsenate, larval feeding in the treated wood was prevented.

The potential contact toxicity of various insecticides to *A. punctatum* larvae was evaluated by a topical application method modified after Hewlett and Lloyd (1960). Larval survival was assessed by ability to recommence boring after treatment. The results for γ-BHC and dieldrin which were extensively studied to provode standards for comparison of other compounds are shown in the table. Adults were 10 to 100 times as susceptible as larvae.

In later tests, using larvae of 7—11 mg, three insecticides Phenthoate, Fenitrothion and Malathion were of markedly higher toxicity than γ-BHC with LD 50's of 0.7, 4 and 9 mg/g respectively compared with 30 mg/g. All these compounds gave log/probit regression lines with slope, *b*, between 3 and 4, similar to that for γ-BHC. The LD 50 for Dichlorvos was 9 mg/g but the slope was much less steep, $b=1.5$, while Fenthion, Diazinon and Carbaryl were considerably less effective than γ-BHC. Arprocard, Bromophos, tributytin oxide and Fenchlorphos had negligible contact action.

A combination of topical application tests with the sandwich block method is of value in producting the probable practical behaviour of contact insecticides against wood-boring insects.

LASPEYRESIA PACTOLANA ZLL. (*LEPIDOPTERA, TORTRICIDAE*) IN DEN WÄLDER DER UdSSR

W. S. Balobeshko — В. С. Балобешко

(Lehrstuhl der Entomologie des Brjansker Technologischen Instituts, UdSSR)

Die zum ersten Mal in Deutschland beschriebene *Laspeyresia pactolana* Zll. (Zeller, 1840), ist von jener Zeit an als Massenschädling der Fichtenpflanzungen in den Wäldern Deutschlands, Österreichs, Polens, Finnlands, Schwedens, der Tschechoslowakei u. a. Ländern bekannt. In der UdSSR ist *L. pactolana* als Art in den Wälder der Zentralgebiete, Karpaten, des Sibiriens und des Fernen Osten zu treffen. Ihr Verbreitungsgrenzen fallen mit dem Gedeichenareal der Fichte zusammen.

In den Jahren 1966—1967 wurden die Massenvermehrungen dieser Schädling zum erstenmal in den Wäldern des Smolensker Gebiets und in den benachbarten Gebieten festgestellt. Hier wurden die Beobachtungen an der Biologie und Ökologie *L. pactolana* durchgeführt, die Erforschungen der Schadlichkeit konzentriert und die Versuche der Bekämpfung gegen die Raupen durchgeführt.

Im Jahre 1965 infolge des kalten, langwierigen Frühjahrs begann der Flug der Falter am 12. Juni bei der Tagesdurchschnittstemperatur der Luft 17.5° und beendete am 30. Juni. Im Jahre 1966 begann der Flug am 21. Mai bei der Temperatur der Luft 17.2° und beendete am 7. Juni. Im Jahre 1967 begannen die Falter am 17. Mai bei *t*° 18.7° zu fliegen und beendeten den Flug am 4. Juni. Besonders aktiv sind die Falter in den Abend- und Nachtstunden. Der Flug beginnt bei der Beleuchtung 25—50 lx.

Die Eier werden haufenweise je 3—5 oder einzeln in die Rißе oder Ritze der Rinde in der Gegend der Quirle oder Zwischenquirltriebe abgelegt. Der Abschnitt der Eier dauert 12—25 Tage (ab Ende Mai bis Mitte Juni). Die nach 15—20 Tagen herausgekrochene Raupen nagen an der Borke in den Stellen hinein, wo die Eier abgelegt werden, und nagen an der Bastschichte Lebensgänge, die die Spröslinge umwickeln. Die Raupen ernähren sich 5—5.5 Monate (bis Mitte Oktober). Sie überwintern im festen spinngewebene Kokon an den Ernährungsplätzen. Die Erneuerung der Ernährung in Jahre 1967 wurde bei der Temperatur 1.8° am 31. Marz beobachtet und dauerte bis zum 29. April—8. Mai.

Die Verpuppung begann in diesem Jahr bei der *t*° 9.4° am 25. April und beendete am 8.—11. Mai.

Es sind folgende Arten der Parasiten *L. pactolana* festgestellt: *Macrocentrus resinellae* L., *Ascogaster quadridentatus* Wesm. (Braconidae), *Elfia bohemica* Kram. (*Larvaevoridae*), Gattung *Elachertus* (*Elachertidae*), Gattung *Glypta* (*Ichneumonidae*).

Am meisten unterziehen sich dem Angriff der Schädlingen die lichte Kulturen der Fichte (mit Fülle 0.6—0.5 und kleiner). Durchschnittszahl der Raupen für einen Baum war in den Arten des Waldes: Piceetum myrtillosum — 11.9; Piceetum vacciniosum — 8.5; Piceetum oxalidosum — 9.5. Die geringste Zahl der Raupen war an den Piceetum filicosum — 3.5. Die Rände der Kulturen allein stehende und waldrändige Bäume sind am meisten beschädigt. Der Fichtenrindenwickler zieht vor die Südseite

(35.6%) und Ostseite (25.5%) des Baums zu besiedeln. Die Besiedlung ist auf der Höhe 2—3.5 m am meisten. Zum Wipfel und Grundteil des Baums verkleinert sich die Zahl der Raupen. Der Schädling besiedelt der Fichte mit Rindedicke ab 0.9 bis 5.5 mm. Am meisten sind die Bäume mit Rindedicke 2—3 mm besiedelt. In allen Wälderarten sind am meisten die höchsten und dicksten Bäume besiedelt.

Die Beschädigung der Bast und Kambiums löst scharfe Verkleinerung des Zuwachses im Diameter ab 2.0% bis 10% aus und der Verkleinerung der Höhe ab 1.8% bis 29.3%, es verkleinert sich auch die Länge der Nadeln und Trieben, es verkleinert sich auch das Gewicht des Nadel u. s. w. An den Stellen der Raupenernährung bilden sich Stammenschwellungen, Rinderiße, Teeresauswuchs u. s. w., die die Stämme deformieren und dem Baum technische Beschädigung beibringen.

Hier ist auch der Pilz *Nectria cucurbitula* Fr. zu sehen die der Bildung der Krebswunde auslöst, die den Baum zerstören.

Im Kampf gegen den Raupen *L. pactolana* haben wir Insekticiden aus der Gruppe Chlor- und Phosphororganische Verbindungen verwendet. Gegen der Jungraupen ist am meisten effektiv (in der Konzentration 0.2% nach Präparat): Wamidotion (Kilwal)—Tödlichkeit der Raupen 94%, Tiokron — 91%, Nogos (DDWF) — 85%, Azetofos — 82%. Für die Altenraupen sind folgende Insekticiden: Kilwal — Tödlichkeit der Raupen 88.8% (Konz. 0.6%), Metilmerkaptophos — 88.8% (Konz. 1.0%), Metilmerkaptophos mit Sinerphos — 92.3% (Konz. 1.0%), Cidial — 90% (Konz. 1.0%), Dimekron — 90.0% (Konz. 1.0%), Nogos — 86.6% (Konz. 0.4%), Karhophos — 88.8% (Konz. 0.6%) giftig.

GIPSY MOTH OUTBREAKS IN THE EUROPEAN PART OF THE USSR AS RELATED TO SOLAR ACTIVITY FLUCTUATIONS, ATMOSPHERIC CIRCULATION, CLIMATIC AND WEATHER CONDITIONS

V. I. Benkevich — В. И. Бенкевич

(Orekhovo-Zuevo Pedagogical Institute, Moscow region, USSR)

Mass outbreaks of gipsy moth (*Ocneria dispar*) spread from time to time onto rather vast territories. The moth mass outbreaks which were recorded in many regions for the period of 1890 to 1957 we have compared with the solar activity figures there and from this comparison we have found out that these outbreaks in the European part of the USSR reach their maximum 2 to 4 years after a year characterized by the maximal recurrence index S_m, i. e. in years when the sunspots are most stable and the spot-forming activity of the Sun is the highest. It has been revealed, that a fall of the integral curve of the 80—90-year cycle of solar activity (Wolf's number) when western (W) circulation processes develop in the atmosphere, is accompanied with a diminution of the number and areas of regions seized by the pest mass outbreaks, and vice versa. In the course of gradation positive deviations of the number of pest-attacked regions change for negative ones only in the periods of short-time Wolf's number falls associated with the 11-year cycles of solar activity. It has been found out, that a 3-year period characterized by the most intense eastern (E) circulation in January—February is immediately (or a year after) followed by a 3-year period characterized by maximal number of areas seized by mass outbreaks of gipsy moth. In the European part of the USSR the maximal number of pest-attacked regions is observed 2 to 4 years after high reiteration of E-circulation processes and weakened W-circulation ones in January and February. On a greater part of the European territory of the USSR such a circulational situation causes very cold winters with little snow (winters with a high hardness coefficient K.).

The most severe draughts involving the greater part of the moderate zone of the Northern Hemisphere fall on periods when meridional processes (M, C, E) are intense, while zonal ones (Z and W) are weak. Comparisons of hydrothermal coefficient (H) with circulational transformations M, C, E, W and Z have shown, that these periods are characterized by lower hydrothermal coefficient values of May and June. Although the H-value is not an absolute index of aridity, nevertheless it indicates to a relative aridness of a season. The maximal number of regions seized by mass outbreaks of gipsy moth is observed 3 to 4 years after a year when dry weather with a low H-value in May and June had been observed on a greater part of the European territory of the USSR.

Thus, an outbreak of gipsy moth is possible in a such macrosynoptical situation which causes dry May and June (with a low H-value) and cold winters with little snow (with high K-values) on a greater part of the European territory. The above factors of solar activity and macrosynoptical processes never act simultaneously, during one and the same year. Year by year (2 to 4 years before an outbreak) they act in various combinations with each other. The macrosynoptical processes manifest themselves differently in various parts of the territory. Therefore, all the said

above permits one to reveal a year of mass outbreak for the whole European territory of the USSR, but not for places of its localization. The parts of the territory where outbreaks may take place can be revealed only by permanently examining the physiological state and the numerical characteristics of the pest population and analysing meteorological conditions on a particular territory.

THE EFFECT OF OVIPOSITION AND MATING BAHAVIOR ON THE POPULATION LEVELS OF THE VIRGINIA-PINE SAWFLY, *NEODIPRION PRATTI* (DYAR)

M. L. Bobb

(Virginia Polytechnic Institute, Research Division, Piedmont Research Laboratory, Charlottesville, Virginia, U. S. A.)

The pattern of defoliation of Virginia pine by *Neodiprion pratti* (Dyar) has been two consecutive years of heavy defoliation followed by a striking decline in the sawfly population the third year, and light persistent populations thereafter. Mating and oviposition studies from 1959 through 1967 indicated that the decline in population was due to the loss of sex attractiveness (sex pheromone) by the female, with the result that a very low percentage of the females mated. Unmated females oviposited very few eggs.

О ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ РАЗМНОЖЕНИЯ СИБИРСКОГО ШЕЛКОПРЯДА (*DENDROLIMUS SIBIRICUS* TSCHETV)

W. O. Boldaruyev — В. О. Болдаруев

(Бурятский институт естественных наук СО АН СССР, Улан-Удэ, СССР)

На основании 20-летнего изучения сибирского шелкопряда и его естественных врагов в лесах Восточной Сибири нам представляется доказанным пятнистое распределение популяций шелкопряда в межвспышечные годы; наличие у него резерваций, приуроченных к молодым и приспевающим насаждениям хвойных и тяготеющих к затухшим в прошлом очагам; превращение резерваций в благоприятные годы в первичные очаги; возникновение со временем (в результате разлета бабочек) вторичных очагов и, если тому способствуют погодные условия следующих лет, инвазия на громадной территории, когда наблюдается почти сплошное заселение шелкопрядом деревьев и основной, и не свойственной для него кормовой породы (сосны, ели) всюду, в частности и на болотах, на островах рек, в ключах и т. д.

Массовое размножение шелкопряда начинается при повторении подряд двух лет с теплой весной и осенью. Если теплые весенние и осенние сезоны наблюдаются в течение двух лет, создаются «местные», локальные очаги массового размножения вредителя; если они длятся в течение трех и более лет, что обычно бывает на громадной территории, вспышка принимает пандемический характер, она охватывает миллионы гектаров. Основную роль в этих случаях играет миграция бабочек как приспособительная реакция на повышение плотности популяций.

Теплые весенняя и осенняя погоды стимулируют развитие гусениц шелкопряда, особенно в молодом (критическом) возрасте, ликвидируют их естественную «детскую смертность», в результате чего они еще в год отрождения достигают III и IV возрастов, а на следующий год заканчивают развитие, уложившись в одногодичный цикл. Популяция вредителя получает мощный стимул к развитию, повышаются ее жизненность, плодовитость и выживаемость, соотношение полов в потомстве сдвигается в сторону самок. Повышению выживаемости потомства часто способствуют весенние низовые пожары, которые ликвидируют паразитических и хищных насекомых, в особенности основного врага и регулятора — теленомуса стройного. В противном случае нарастание численности вредителя обрывается или в самом начале, или по достижении заметной высоты, то есть вспышка не реализуется. В межвспышечные годы смертность в популяции достигает 99.0—99.9% («детская смертность» — 52%, остальная гибель — от паразитов), в начальные годы нарастания численности смертность сокращается до ничтожных размеров (около 10%), а со времени разлета бабочек из первичных очагов исчезает почти совершенно. Вследствие этого происходит резкое увеличение численности вредителя, сопровождаемое распространением его на громадной территории.

После окончания периода благоприятных погод массовое размножение шелкопряда продолжается на основе его высокой жизненности, исключающей «детскую

смертность», но идет в замедленном темпе в связи с проявлениями у гусениц летней диапаузы и переходом популяции на двухлетний цикл развития. Летняя диапауза и общее замедление развития популяции является реакцией на наступление неблагоприятной экологической ситуации. Такая ситуация для других хвое- и листогрызущих насекомых сплошь и рядом оканчивается плачевно, вызывая у них различного рода эпизоотии, но у сибирского шелкопряда к такому концу она приводит лишь спустя много лет (при затяжной вспышке). Обычно массовое размножение этого вредителя заканчивается естественным путем благодаря появлению в массе паразитических насекомых. При этом следует различать градации: скоротечные вспышки (3—4 года), проходящие в первичных очагах при отсутствии низовых пожаров; нормальные (7—16 лет), с реализацией вспышки в первичных очагах при пожарах в резервациях; затяжные (длятся неопределенно долго и оканчиваются обычно вымиранием потомства от неблагоприятных условий).

Прогнозирование вспышек размножения шелкопряда возможно методом климограммы: если в течение двух, а тем более трех сезонов кривая среднемесячной температуры воздуха мая и августа оказывается выше многолетней на два градуса и более, надвигается опасность вспышки. Это обязывает лесохозяйственные органы немедленно приступить к детальному обследованию всех резерваций шелкопряда, прилегающих к метеостанции, по данным которой составлена климограмма. Прогнозирование вспышек по данным дефицита влажности воздуха (метод Б. В. Флерова) оказалось возможным только в случаях пандемии, т. е. при сильных засухах; местные вспышки этот метод не выявляет.

СЛОЖЕНИЕ ЭНТОМОКОМПЛЕКСОВ В БИОГЕОЦЕНОЗАХ ВЫРУБОК И СТАБИЛЬНОСТЬ СООБЩЕСТВ

A. L. Borodin — А. Л. Бородин

(Всесоюзный научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, Москва, СССР)

В ельниках южной подзоны европейской тайги в течение многих десятилетий ведутся непрерывные рубки. Они наложили особый отпечаток на формирование различных группировок насекомых, связанных цепями питания с растениями напочвенного покрова вырубок и с возобновляющейся на них елью.

Проникновение дендрофильных насекомых на свежие лесосеки определяет комплекс стаций «лес—недоруб—вырубка».

Под пологом насаждений подрост ели повреждают (7—8%) 37 видов насекомых. В то же время ельники как источники расселения вредителей на свежие лесосеки играют ничтожно малую роль. Оказалось, что связь между поврежденностью ели насекомыми (y) на однолетних вырубках и расстоянием (x) от стен леса ($y = 37.14 - 0.0014x$) практически отсутствует ($r = 0.022$).

Более мощными факторами служат групповые недорубы. Условия распадающегося древостоя определяют сложение такой группировки вредителей (33 вида), в которой сочетаются и типично лесные виды, и насекомые, приспособившиеся к обстановке вырубок. В недорубах численность вредителей в 5 раз выше, чем в ельниках. Обеднение видового состава насекомых и увеличение их численности свидетельствуют о проявлении характерных признаков специализации. Недорубы — переходный этап в процессе сложения энтомокомплекса ели на вырубках. Связь между поврежденностью деревьев насекомыми (y) на лесосеках в зависимости от расстояния до недоруба (x) оказалась ($y = 66.4 - 0.24x$) очень тесной ($r = -0.933$) и достоверной ($P > 0.999$).

Однако основными источниками расселения вредителей являются вырубки. На них создается относительно обособленная группировка насекомых, состоящая из 8—11 видов специализированных вредителей, численность которых здесь в десятки раз выше, чем в ельниках и недорубах. О том, что на вырубках сформировался специфичный энтомокомплекс, свидетельствует увеличение ($r = 0.880$) поврежденности ели насекомыми (y) с удалением (x) от ельников ($y = 3.8 + 0.8x$).

Сложение энтомокомплекса ели формирующихся лесных сообществ проходит 4 этапа. Первый распространяется на вырубки 1—3 лет. К концу этапа энтомокомплекс начинает распадаться. Этот процесс охватывает второй (вырубки 4—6 лет) и третий (7—10 лет) этапы, т. е. период, когда на лесосеках не остается крупного подроста ели и пней, пригодных для поселения вредителей. К концу третьего этапа, по мере появления крупного подроста, видовой состав насекомых начинает расширяться, и уже к 15 годам (четвертый этап) после рубки энтомокомплекс представлен видами, типичными для сомкнутых насаждений. На вырубках 1, 2, 3, 4, 6, 7, 10 и 15 лет число видов вредителей ели составляет соответ-

ственно 28, 11, 8, 8, 3, 3, 5 и 16. Таким образом, характерной особенностью образования группировки насекомых новых лесных сообществ служит закономерный распад исходного энтомокомплекса ельников и сложение его вновь через 15 лет с момента рубки.

Удаление древостоя способствует расширению видового состава насекомых, трофически связанных с растениями напочвенного покрова, поскольку растительные ассоциации вырубок пополняются светолюбивыми растениями. На лесосеках той же давности рубки соответственно встречаются 32, 63, 81, 80, 39, 10, 9 и 5 видов насекомых. Эти и приведенные выше данные были использованы для изучения стабильности, разнообразия сообществ и количества информации в них по формуле Маргалефа (1957):

$$I = \ln \frac{N!}{N_1!N_2!, \ldots, N_n!} \text{ (бит)},$$

где I — стабильность сообщества, его разнообразие и т. д.:
N — общее число видов;
$N_1N_2 \ldots, N_n$ — число видов рода 1, 2 и т. д.

Расчеты подтвердили вывод о том, что основным моментом в процессе формирования энтомокомплексов является специализация насекомых. Количество информации в сообществе зависит от видового разнообразия насекомых и их численности. Чем выше специализация вредителей, стабильнее пищевая цепь и ниже численность насекомых, тем меньше информации в сообществе (дендрофильный энтомокомплекс). Количество информации в сообществе резко возрастает с появлением многоядных насекомых, уменьшением стабильности пищевой цепи и увеличением числа видов, составляющих экологическую группировку (энтомокомплекс травостоя). Сообщества тем стабильнее, чем выше специализация насекомых.

К ВОПРОСУ О ЕСТЕСТВЕННЫХ ЭПИЗООТИЯХ СОСНОВЫХ ПИЛИЛЬЩИКОВ

T. S. Burdayeva — Т. С. Бурдаева

(Всесоюзный научно-исследовательский институт агролесомелиорации, Волгоград, СССР)

В Ростовской, Волгоградской, Астраханской и других областях юго-восточной части РСФСР в 1963—1967 гг. отмечена массовая гибель личинок обыкновенного соснового пилильщика (*Diprion pini* L.) и рыжего соснового пилильщика (*Neodiprion sertifer* G.). Эпизоотии пилильщиков носят повсеместный характер и приводят к гибели до 60% общей численности насекомых. Естественную гибель личинок *N. sertifer* отмечал в 1925 г. В. Я. Шиперович, а в 1939 г. — Д. В. Померанцев.

Основные симптомы заражения болезнями личинок сводятся к следующему. Вначале заболевшие личинки пилильщиков становятся вялыми, перестают питаться, приобретают желтовато-белую окраску. Через 5—7 дней личинки равномерно окрашиваются в розовый цвет. Содержимое кишечника разжижается. Погибшие личинки приобретают красную или черную окраску в виде колец, появляющуюся на различных сегментах, но чаще всего на участке среднего отдела кишечника. Тело личинок деформируется, сегменты растягиваются, вздуваются и слегка перекручиваются. Многие погибшие личинки долгое время остаются на ветках и хвое, приклеенные передним или задним концом; часть личинок падает на землю.

Эпизоотии *N. sertifer,* развивающиеся в постоянно действующих очагах, снижают численность вредителя и приводят многие очаги к затуханию. У *Diprion pini* отмечено возникновение эпизоотий в двух поколениях в начале развития вспышки. Личинки II поколения чаще подвергаются заболеваниям, чем личинки I поколения. Много личинок II поколения, спустившихся для коконирования, погибает в подстилке насаждений. Болезнь продолжает развиваться на эонимфе в коконе.

Замечено, что при незначительной плотности заселения насекомыми сосны личинки тоже подвергаются заболеваниям.

Одной из причин развития эпизоотий является резкая смена температур. Так, заболевание и гибель личинок у *D. pini* отмечены при понижении средней температуры с +22.0 до —0.2° (в связи с раннеосенними и поздневесенними заморозками), у *Neodiprion sertifer* — при понижении температуры с +28 до +9°. Искусственное охлаждение личинок при воспитании в лабораторных условиях подтверждает, что внезапное снижение темнератур стимулирует развитие эпизоотий.

Из погибших в естественных условиях личинок *Diprion pini* выделены два вида стрептобацилл и два вида диплококков. Возбудитель погибших личинок со-

храняет патогенность в течение двух месяцев при температуре +18° и относительной влажности 80%.

Искусственное заражение здоровых личинок пилильщика суспензией, приготовленной из погибших личинок, пероральным путем приводит к их гибели. При этом проявляются те же признаки болезни, что и при естественных эпизоотиях.

Парентеральное заражение белых мышей выделенными возбудителями вызывает гибель некоторых из них. Практически возбудители болезней насекомых не являются патогенными для теплокровных.

Изучение причин возникновения эпизоотий, выделение их возбудителей и разработка методов выращивания их на питательных средах будут способствовать разработке способов практического использования микроорганизмов в борьбе с пилильщиками — вредителями сосны.

FORSTENTOMOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IN NORDSCHWEDEN NACH DEN SCHNEESTÜRMEN 1966—1967

V. Butowitsch

(Die Königliche Hochschule für Waldkunde, Stockholm, Schweden)

Die Fichtenwälder der Küstenzone der Provinz Västernorrland wurden um die Jahreswende 1966—1967 von Schneestürmen stark heimgesucht. Der verursachte Schaden betrug etwa 4.9 Millionen fm, zum größten Teil Windbruchholz. Wegen Mangel an Arbeitskraft und ungünstiger Konjunkturlage konnte die Aufarbeitung des Sturmholzes nur in beschränktem Masse ausgeführt werden.

Um der zu erwartenden Massenvermehrung von *Ips typographus* vorzubeugen, wurden Windwürfe und Zöpfe mit geeigneten Insektiziden (meist DDT+HCH) behandelt. Da die verfügbaren Geld und Arbeitsmittel zur Bekämpfung im ganzen Schadgebiet nicht ausreichend waren, beschloß man nur die meist bedrohten Plätze, namentlich stark geschädigte, ältere Bestände mit lichtem Schluß, zu behandeln. In solchen Beständen sollten alle Windwürfe und Zöpfe über 15 cm Durchmesser an Bruchstelle begiftet werden, und zwar vor dem Schwärmen mit Emulsionen, danach mit Öllösungen. Die Bekämpfungsaktion wurde im Frühjahr—Vorsommer 1967 mit zumeist befriedigendem Erfolg ausgeführt.

Um den Verlauf der Vermehrung in nicht behandelten Beständen folgen und eine Prognose für 1968 stellen zu können, wurden im Spätherbst 1967 entomologische Taxierungen in verschiedenen Bestandestypen ausgeführt mit dem Ziel, die Ausbreitung und den Umfang des Befalls von *Ips typographus* und *Pityogenes chalcographus* zu ermitteln. Außerdem wurden Populationsanalysen zur Feststellung des Vermehrungskoeffizienten für *I. typographus* gemacht.

Die wichtigsten Ergebnisse dieser Arbeit können folgendermassen zusammengefaßt werden.

1. *I. typographus* kam nur an 8% der Windwürfe und 13% der Zöpfe vor; die entsprechenden Zahlen für *P. chalcographus* waren 19, bzw. 83%.

2. Stärkere Windwürfe wurden von beiden Arten bevorzugt, stärkere Zöpfe dagegen nur von *I. typographus*, *P. chalcographus* verhielt sich in dieser Hinsicht indifferent.

3. Der Umfang des Befalls (% ausgenutzter Mantelfläche) an angegriffenem Holz war bedeutend; *I. typographus* zeigte eine deutliche Vorliebe für Windwürfe, *P. chalcographus* für Zöpfe.

4. In jungeren oder dicht geschloßenen Beständen trat *I. typographus* nicht oder in nur sehr geringen Mengen auf. *P. chalcographus* kam hier zwar recht zahlreich vor, jedoch in weit geringerem Umfang als in älteren und lückigem Wald.

5. Beide Arten bevorzugten stark beschädigte, ältere und lückige Bestände in sonniger Lage.

6. Die Populationsanalysen ergaben für *I. typographus* im Durchschnitt eine 16 fache Vergrößerung des ursprünglichen Käferbestandes.

Für die Vegetationsperiode 1968 ist zu erwarten, daß die fortdauernd unaufgearbeiteten Sturmschläge einem Massenangriff von *I. typographus* ausgesetzt werden. Die stark vermehrte Borkenkäferpopulation wird in Schadgebiet weit geringere Mengen Brutstätten vorfinden als im Jahre 1967. Denn im zeiten Sommer nach dem Sturm verlieren die Zöpfe ihre Lockwirkung auf *I. typographus*. Bruttauglich bleiben nur noch die Windwürfe. Die stehenden Fichtenstämme mit Zopfbruch werden 1968 voraussichtlich nicht bedroht, jedenfalls dort, wo Windwürfe vorhanden sind. Die kronenlosen und oft gesplitterten Stämme dagegen sind im zweiten Kalamitätsjahr als Brutstätten für *Hylurgops palliatus*, *Xyloterus lineatus* und andere, fermentirten Bast

und Splint liebende Arten bekannt und werden voraussichtlich in großem Umfang von solchen Arten (nicht aber von *I. typographus*) befallen.

Der befall an stehendes Holz ist 1968, solange liegendes, bruttaugliches Material vorhanden ist, im allgemeinen nicht zu befürchten.

INSECT DAMAGE ON FOREST TREE SEEDS IN TURKEY

H. Çanakçioğlu

(University of Istanbul, Turkey)

Insects that destroy the seeds and cones of commercial forest trees have a significant bearing upon forest production in Turkey. About 33 different species of *Acarina, Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera* and *Diptera* were found to be destructive. The data on some important pest species, their host plants, extent of damage and the location of infested areas are given in Table 1.

Table 1

Damage caused by seed insects attacking forest trees in Turkey

Species	Host plant	Location	Average damage, %
COLEOPTERA			
Ernobius pini var. *crassiusculus* Muls.	*Pinus brutia*	Istanbul	22.0
Apion holosericeum Gyll.	*Carpinus betulus*	»	4.2
		Mudurnu	12.6
Pissodes validirostris Gyll.	*Pinus nigra* var. *pallasiana*	Bolu	20.0
		Tavşanli	37.0
Curculio elephas Gyll.	*Quercus* spp.	Ayancik	5.4
		Bartin	10.3
		Balikesir	20.5
		Istanbul	20.9
	Castanea vesca	»	15.5
C. nucum L.	*Corylus avellana*	Black-Sea Region	40.0
Bradybatus creutzeri Germ.	*Acer campestre*	Düzce	100.0
LEPIDOPTERA			
Evetria (Gravitarmata) retiferana Wck.	*Pinus silvestris, P. strobus, P. excelsa*	Istanbul (Parks)	57.5
E. tessulatana Stgr.	*Cupressus sempervirens*	Istanbul	52.5
Barbara osmana Obr.	*Cedrus libani*	Kaş	10.7
		Bozdağ	36.2
Carpocapsa pomonella var. *putaminana* Stgr.	*Juglans regia*	Göynük, Iznik, Istanbul	35.0
C. splendana var. *reaumurana* Hein	*Castanea vesca*	Istanbul	14.8
Dioryctria abietella Schiff.	*Picea orientalis*	Trabzon	100.0
	Abies bornmülleriana	Bursa	67.5
	A. equi trojani	Edremit	53.5
D. pineae Stgr.	*Pinus pinea*	Bergama	5.0
		Aydin	6.5
Megastigmus bornmülleriana Hussey	*Abies bornmülleriana*	Göynük	27.0
		Overall average	32.3

Besides the insects indicated in Table 1, the following pests species also cause some minor damage to various forest tree seeds in Turkey. The results are given in Table 2.

It is apparent from the results submitted above that the extent of damage caused by various pests to seeds and cones of some important commercial tree species should not be overlooked. However, overall average of the damage on seeds and cones of

Table 2

Some species causing minor damage to seeds of various forest trees in Turkey

Species	Host plant	Location
ACARINA		
Eriophyes triradiatus Nal.	*Salix babylonica*	Istanbul
E. fraxini Nal.	*Fraxinus* spp.	»
COLEOPTERA		
Ernobius abietis F.	*Cedrus libani*	Acipayam
E. angusticollis Ratzbg.	» »	Acipayam, Fethiye
	Pinus brutia	Köycegiz
Bruchidius (*Sparteus*) *villosus* F.	*Spartium junceum*	Istanbul
Apion flavofemoratum Hrbst.	» »	»
Curculio glandium Marsh.	*Quercus* spp.	Trabzon, Istanbul, Balikesir
LEPIDOPTERA		
Argyresthia praecocella Zell.	*Juniperus excelsa*	Tavşanli, Acipayam, Tavas
Evetria margarotana Hs.	*Abies nordmanniana*	Istanbul
Carpocapsa grossana Hw.	*Fagus orientalis*	Mudurnu
C. amplana Hb.	*Quercus pedunculata*, *Q. rubra*	Istanbul
Laspeyresia conicolana Heyl.	*Pinus nigra* var. *pallasiana*	Dursunbey Tavşanli
	P. brutia	Istanbul, Çanakkale
L. strobilella L.	*Picea excelsa*	Istanbul (Parks)
Pammene pontica Obr.	*Juniperus excelsa*	Elmali, Tavşanli, Acipayam
Etiella zinckenella Tr.	*Robinia pseudoacacia*	Istanbul, Çanakkale
Dioryctria mendacella Stgr.	*Pinus brutia*	Antalya, Izmir, Istanbul
	P. halepensis	Adana
HYMENOPTERA		
Megastigmus schimitscheki Novitzky	*Cedrus libani*	Antalya, Acipayam
M. wachtli Seitner	*Cupressus sempervirens*	Istanbul
DIPTERA		
Rhagoletis flavigenualis Hering	*Juniperus excelsa*	Antalya, Tavşanli

commercial trees caused by various pests was found to be 32.3% of the annual seed crops. This figure proves that the extent of damage can and should be reduced to an acceptable level by an effective pest control program and specifically giving our attention upon some important areas such as seed orchards. It is also believed that a good seed control program should be initiated during the collection of cones and seeds and before their storage. Otherwise infected seeds and cones may spread the diseases to uninfested areas adjacent to new plantations. The control program will prevent or reduce the losses in seed production.

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРА ВРЕМЕНИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФАУНЫ СТВОЛОВЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ В ЛЕСОПОСАДКАХ ДУНАЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

I. Ceianu — И. Чеяну

(Научно-исследовательский институт лесного хозяйства, Бухарест, Румыния)

Формирование энтомофауны лесопосадок в степной зоне, вдали от естественных лесов, представляет собой длительный процесс. В настоящем сообщении приводятся данные 12-летних наблюдений в степных лесопосадках Румынии.

Известно, что попадание вредителей-ксилофагов в степные лесопосадки осуществляется путем завоза с посадочным материалом (*Paranthrene tabaniformis* Rott., *Andricus testaceipes* Hart.), с дровами и хворостом (узкотелые златки, короеды, технические вредители), путем перехода с произрастающих в окрестностях лесных пород (например, с белой акации и различных косточковых) и, наконец, путем активных перелетов. Приспособления ксилофагов к новым кормовым породам нами не наблюдалось; исключение составляют некоторые полифаги.

Стволовые вредители попадают в лесопосадки в большинстве случаев независимо от их возраста. Из попавших видов приживаются только те, которые находят кормовые породы соответствующего возраста и физиологического состояния, а также соответствующие экологические условия.

Так, в течение исследований мы неоднократно находили на территории лесопосадок технических вредителей дуба (*Plagionotus arcuatus* L., *Phymatodes testaceus* L., *Pyrrhydium sanguineum* L., *Bostryshus capucinus* L., *Dichenophanes varius* Hl.). До сих пор ни один из перечисленных видов не заселил даже 17-летние усыхающие дубы. Вредители пихты (*Cryphalus piceae* Ratz., *Pissodes piceae* Hl., *Callidium violaceum* L.), завезенные со строительным материалом, не заселяли пихту и другие хвойные породы, произрастающие в коллекции опытной станции.

С другой стороны, некоторые породы (клен остролистный, белая акация, лох узколистный) усыхали без участия насекомых под влиянием грибных заболеваний.

Из приведенных данных вытекает, что фауна скрытностволовых вредителей различных древесных пород складывается в основном по двум типам заселения: раннее (в первые 5—6 лет после посадки) и позднее (главные стволовые вредители начинают появляться после 15-летнего возраста).

Раннее заселение наблюдается у некоторых быстрорастущих пород и осуществляется в основном тремя путями: а) переходом вредителей со старых деревьев, произраставших ранее в степной зоне (например, с белой акации); б) интродукцией с лесоматериалами, а частично активным внедрением и переходом (полифагов) с произрастающих в степи пород, к числу которых относятся белая акация, терн и т. д.; в) интродукцией с посадочным материалом, а частично с лесоматериалами (например, на тополе и иве).

Позднее заселение наблюдается у медленно растущих пород и осуществляется главным образом завозом вредителей с лесоматериалами, а в отдельных случаях переходом полифагов с произрастающих в степи пород. К таким вредителям относится, например, древесница въедливая, заселяющая ясень и дуб.

Таким образом, роль времени в формировании фауны степных лесопосадок сводится к двум основным моментам: а) возникновению с ростом культур условий, благоприятствующих их заселению; б) увеличению с течением времени вероятности попадания в лесопосадки новых видов насекомых, что во многом зависит от хозяйственной деятельности человека. Несовпадение этих двух моментов может привести либо к невозможности приживания отдельных видов, либо к усыханию древесных пород без участия насекомых.

В первые 15 лет по числу видов стволовые вредители находятся на третьем месте, после листогрызущих и сосущих. Тем не менее их нарастание идет непрерывно, в то время как фауна листогрызущих и сосущих после внедрения в посадки основных видов в первые 6—7 лет изменяется мало.

Раскрытие закономерностей формирования фауны в степных лесопосадках составляет одно из условий их профилактической защиты от вредных ее компонентов.

СОСНОВЫЕ ПИЛИЛЬЩИКИ В БОЛГАРИИ

I. Daskalova — И. Даскалова

(Болгарский лесотехнический институт, София, Болгария)

В Болгарии зарегистрированы общественный пилильщик-ткач (*Lyda erythrocephala* L.), одиночный пилильщик-ткач (*L. campestris* L.), звездчатый пилильщик-ткач (*L. nemoralis* Thoms.), обыкновенный сосновый пилильщик (*Diprion pini* L.), рыжий сосновый пилильщик (*Neodiprion sertifer* Geoff.), пилильщик, не определенный до вида (*Diprion* sp.).

Lyda erythrocephala вызвал массовую потерю хвои в сосновых культурах еще в 1916 г.; после этого его численность уменьшалась, и в течение последних лет он редок. Встречается до высоты 700 м над у. м. *L. campestris* встречается на высоте до 1600 м над у. м. в ограниченных количествах. *L. nemoralis* появился в течение последних 10 лет; численность его увеличивается; доходит до 1600 м над у. м. *Diprion pini* замечен в период 1916—1920 гг.; встречается до 800 м над у. м. Он часто сопровождает рыжего пилильщика *Neodiprion sertifer*. Последний имеет наибольшее значение: в 1954 г. нанес повреждения примерно 15 объектам, а в последние годы число таких объектов превышает 100. Первые повреждения отмечались в искусственных насаждениях, но в последнее время замечены нападения на естественные леса; он распространен в пределах от 2 до 850 м над у. м.

Наибольшее количество пострадавших от сосновых пилильщиков насаждений расположено на высотах от 200 до 600 м над у. м., однако в Северной Болгарии большие площади сосновых культур, созданные на этих высотах, почти не подвергаются налетам сосновых пилильщиков. В большой степени массовое распространение сосновых пилильщиков у нас связано с влиянием средиземноморского климата; например, в долине р. Струмы отмечена наибольшая плотность этих вредителей. Здесь средняя температура +12, средняя минимальная —16, средняя максимальная +36°; средняя высота снежного покрова 10 см. В январе средняя температура близка к нулю. Почвы преимущественно суглинистые, сухие. Осадки наиболее обильны зимой. Вылупление личинок *N. sertifer* начинается в конце марта—начале апреля, а *D. pini* — на 3—4 недели позднее.

Нападения *D. pini* и *N. sertifer* повторяются в течение периода более 20 лет.

В Северной Болгарии, где Балканские горы ограничивают средиземноморское влияние, средняя годовая температура +11, средняя минимальная —22, а средняя максимальная +36°. Средняя высота снежного покрова 20 см. Осадки обильнее весной. Средняя месячная температура в январе колеблется от —1.5 до —3.5°. *N. sertifer* встречается одиночно; личинки его вылупляются на 3—4 недели позднее, чем в долине р. Струмы.

Сосновые пилильщики повреждают сосну обыкновенную (*Pinus silvestris* L.) и черную (*Pinus nigricans* (Hagt) *nigra* Arn). Массовые нападения пилильщиков сосредоточены в районе нижней лесорастительной зоны, в сосняках, созданных на почвах бывших лиственных лесов, главным образом дуба. Возникает проблема целесообразности занятия площадей лиственных видов хвойными, в частности сосной обыкновенной и черной.

В течение последних лет массовые нападения *N. sertifer* и *D. pini* были сосредоточены главным образом в насаждениях от 20 до 60 лет. Во многих случаях численность этих двух видов ограничивалась естественными врагами.

Вирусного заболевания сосновых пилильщиков у нас до сих пор не было установлено.

ЖИЗНЕННЫЕ ЦИКЛЫ КЛЕЩЕЙ (*(ACARIFORMES, ERIOPHYOIDEA*) — ОБИТАТЕЛЕЙ СЕМЯН И ПОЧЕК *JUNIPERUS SEMIGLOBOSA* Rgl.

A. P. De-Millo — А. П. Де-Милло

(Биологический институт Ленинградского гос. университета, СССР)

Жизненные циклы четырехногих клещей, развивающихся в семенах и почках *Juniperus semiglobosa*, были изучены в 1966 г. в горах Средней Азии (северные отроги Алайского хребта, высота 2500 м над у. м.).

Для *Trisetacus kirghisorum* V. Shev., поражающего семена арчи, характерен диморфизм особей. Имеются летние и зимние самки и самцы. Летние самки выполняют функцию количественного увеличения вида, зимние самки — главным образом функцию расселения, которая осуществляется в период весенней миграции. Последняя в 1966 г. на высоте 2500 м продолжалась с 13 апреля по 20 мая. Зимние самки, покинув прошлогодние шишкоягоды, заползали через пыльцевходы

в семяпочки текущего года. Первые яйца здесь были отмечены 1 июня. Развитие от яйца до имаго заняло 34 дня. В первом поколении появились летние самцы и самки, в среднем 30 особей. Плодовитость зимних самок-основательниц — 7—9 яиц. Откладка яиц летними самками началась 10 июля. Развитие от яйца до имаго заняло 20 дней. Основную массу особей во втором поколении составляли зимние самки. В первый год в семенах развилось два поколения, в среднем 550 особей.

Клещи зимовали в тех же шишкоягодах, в которых проходило их развитие летом. Весной летние самки не мигрировали, а размножались в семенах второго года созревания. В течение вегетационного периода здесь также развивалось два поколения (400—450 особей). Плодовитость летних самок — 26 (в семенах первого года) и 8—10 яиц (во второй год).

Диморфизм особей у *Trisetacus juniperi* (Nal.) V. Shev. не установлен. Клещи зимуют в почках. В 1966 г. на высоте 2500 м весенняя миграция продолжалась с 3 мая по 15 июня. Большинство мигрантов заползало в почки текущего года. Часть клещей скопилась в кольцеобразных углублениях («желобках») между мякотью шишкоягоды и дистальным концом семени, где и проходило их дальнейшее развитие. Подобные убежища образуются при поражении семян *T. kirghisorum*.

За вегетационный период в почках развилось два поколения клещей (в среднем 50 особей). Плодовитость самок — 8—9 яиц. В мякоти шишкоягоды появилось лишь одно поколение (16—20 особей). С середины июля клещи начали покидать «желобки» и заползать в почки на зимовку.

Исключительное морфологическое сходство *T. kirghisorum* и *T. juniperi*, а также особенности их биологии позволили высказать предположение о филогенетических связях и возможных путях происхождения рассматриваемых видов. *T. kirghisorum* и *T. juniperi* — сопряженные виды. При этом последний возник позже, первоначально приспособившись к развитию в мякоти шишкоягод и лишь позднее — в почках можжевельников.

DONNÉES BIOÉCOLOGIQUES CONCERNANT LE DÉFOLIATEUR *DRYMONIA CHAONIA* Hb.

G. Dissescu

(Institut de Certetari Forestiere, Bucureşti, Romãnia)

Dès l'année 1965 jusqu'à présent, dans certaines forêts de *Quercus* du sud de la Roumanie on a enregistré quelque surcroissances du défoliateur *Drymonia chaonia*.

Cette espèce a été poursuivi dans la forêt Cucueți du cantonnement forestier Roșiori et par des élevages de laboratoire.

L'apparition des premiers papillons a été observée dans la première décade du mois d'avril. Dans des conditions de laboratoire, l'apparition des papillons a durée 5—7 jours, la plupart des papillons sont sorties dans la 2-ème et le 3-ème jour.

Les premières chenilles ont été observées 9—10 jours après l'apparition des premiers papillons. L'éclosion a duré 5—8 jours, la plupart des chenilles sont apparues dans la 3-ème et le 4-ème jour depuis le commencement du phénomène. Le développement des chenilles dans la nature a duré approximativement 34 jours. Dans des conditions de laboratoire, à une température de 25° C, le développement des chenilles des deux sexes a duré 16—17 jours, les chenilles ayant 5 âges. Dans la forêt, comme dans des conditions de laboratoire, le développement de *D. chaonia* a été plus rapide que chez *Lymantria dispar*, ce qui explique pourquoi *D. chaonia* n'a pas été probablement éliminée par *L. dispar*, dans leur concurrence pour la nourriture.

Le répartition du nuisible, sur les arbres et dans la peuplement, dans les différents stades de développement a été très irrégulier. L'irrégularité est d'autant plus grande, que la densité moyenne est plus petite. La plupart des oeufs (50.6% du total) se trouvent dans le tiers supérieur de la cime. Dans le stade de chrysalide, on s'observe une tendance de formation de centres à plus grande densité, mais ces centres changent d'un an à l'autre.

En moyenne, les chenilles femelles ont détrui 52 131 mm² (feuilles du chêne chevelu) — 54 703 mm² (feuilles du chêne); les mâles: 49 972—50 224 mm² feuilles. En comparaison avec la ration totale des chenilles de *L. dispar*, il résulte que le nombre critique chez *D. chaonia* est égal au nombre critique de chez *L. dispar* dans la phase de crise.

La largeur de la capsule céphalique et la longueur des chenilles ont été un peu plus grandes chez les exemplaires femelles. La largeur moyenne de la capsule céphalique selon les âges ont été: 0.64 mm, 1.16—1.23 mm, 1.92—1.96 mm, 2.92—2.98 mm, 4.00—4.36 mm. La longueur maxime des chenilles on été: 6—8 mm, 12.0—13.0 mm, 18.6—20.0 mm, 31.0—32.0 mm, 51.0—52.0 mm.

Les chrysalides de cette espèce ont la tendance de rester en diapause. Il semble que la variation des conditions d'humidité dans la période d'apparition joue un rôle important. Dans des conditions de sécheresse, 96.6% d'entre elles sont restées en diapause, mais dans des conditions normales, sont restées en diapause seulement 8.4—28.4% d'entre elles.

Pour les stade de chrysalide on a mesuré le diamètre à la limite d'entre l'abdomen et les lamelles recouvrant les ailes et le diamètre de l'antépénultième anneau abdominal. Chez les chrysalides femelles, le diamètre à la limite d'abdomen (6.17—8.84 mm) a été avec 0.46—0.51 mm plus grande que chez les mâles et le diamètre de l'antépénultième anneau abdominal (3.57—5.72), avec 0.19—0.22 mm plus grande.

Entre le diamètre des chrysalides femelles à la limite entre l'abdomen et les ailes et la fécondité, il y a un rapport directement proportionnel: à une croissance du diamètre de 0.10 mm, correspond une augmentation d'environ 35 oeufs.

La fécondité individuelle des femelles a varié entre 188 et 835 oeufs, en temps que la moyenne a variié, augmentant graduellement, pendant la période d'apparition.

Dans le stade de chenille, en forêt, la mortalité peut atteindre de très hautes valeurs (65.6—72.3%). Dans le stade de chrysalide, pour le matériau recolté et pour celui élevé en laboratoire, la mortalité a été insignifiante (2.7—7.5%), mais une destruction importante a été causée par *Corvus frugilegus* et *C. cornix.*

En général, la proportion de femelles a eu de hautes valeurs (pour le matériau récolté après une année de forte défoliation égal 44.9% du total; pour le matériau élevé — 55.0%).

RECHERCHES CONCERNANT LES CHENILLES D'*ORGYIA ANTIQUA* L.

G. Dissescu

(Institut de Certetari Forestiere, Bucureşti, Romania)

Orgyia antiqua L. est un défoliateur qui se trouve assez souvent dans les forêts de Roumanie (peuplements de *Quercus* sp., *Carpinus betulus*, *Robinia pseudacacia*, *Picea excelsa* etc.).

Par conséquence nous avons entrepris une série de recherches de laboratoire, pour établir la ration de nourriture sur charme, les principaux caractéristiques biométriques, l'excreta et le développement des chenilles.

A la suite des élevages de laboratoire à 25—27° C, on a constaté que le nombre des âges chez les chenilles est différent d'après leurs sexe: 4 ou 5 pour les mâles et 5 ou 6 pour les femelles. La ration de nourriture est de même différente d'après le sexe et le nombre des âges des chenilles. Les mâles à 4 âges, pour le développement total ont besoin, en moyenne, de 6242 mm^2 de feuille de charme, les mâles à 5 âges, de 7082 mm^2 et les femelles à 5 âges, de 17 759 mm^2. Les femelles à 6 âges ont mouru avant de se transformer en nymphes et c'est pourquoi nous ne savons pas leur ration de nourriture.

Ainsi, les mâles à 4 âges ont besoin seulement de 35.1% de feuille en comparaison avec les femelles à 5 âges et les mâles à 5 âges de 39.8% de feuille.

La plupart de la ration est ingérée dans le dernier âge (71.7—82.8% du total).

Les chenilles gaspillent aussi une quantité des feuilles. En comparaison avec la quantité ingérée, le gaspillage représente 9.2—12.7% chez les mâles et 12.2% chez les femelles.

Par conséquence, la ration totale de nourriture est de 9 feuilles de charme pour les femelles à 5 âges et de 3.1—3.6 feuilles pour les mâles.

Les caractéristiques biomètriques déterminés sont: la largeur de la capsule céphalique et la longueur des chenilles. On a établi que dans un âge, la moyenne de ces deux dimensions est plus grande chez les chenilles avec un nombre plus petit d'âges. Mais, avant de se transformer en nymphes, c'est à dire dans le dernier âge, les chenilles qui présentent un nombre plus grande des âges, ont les dimensions plus grandes en comparaison avec les chenilles qui ont un nombre plus petit des âges (la capsule céphalique chez les mâles avec 4 âges — 2.15 mm, chez les mâles à 5 âges — 2.48 mm; la longueur chez les mâles à 3 mues — 19.0 mm, chez les mâles à 4 mues — 20.0 mm). Les femelles à 5 âges ont de même les dimensions plus grandes que les mâles à 5 âges (la capsule céphalique — 2.95 mm et la longueur — 33.0 mm).

Le phénomène d'excreta est aussi différent en fonction du sexe et du nombre des âges. Les mâles à 4 âges, en moyenne, ont éliminé un nombre plus petit des excrements (676) que les mâles à 5 âges (717). De même, les femelles à 5 âges ont éliminé avec 179 excrements de plus (896 en comparaison avec 717) que les mâles à le même nombre d'âges. Le plus grand nombre est éliminé dans le dernier âge (36.1—44.1%).

En ce qui concerne la poid d'excreta, on a constaté une croissance progressif. Dans le premier âge 200 excrementes on pessent 0.7 mg dans le deuxième — 1.5 mg,

dans le troisième — 22.0 mg, dans le quatrième — 83.0 mg et dans le dernier âge — 182.8 mg.

Dans notre élevage (à la température de 25—27° C) le développement des chenilles est peu différent. La durée moyenne total du développement est de 20 jours, 3 heures pour les mâles à 4 âges; de 21 jours, 7 heures pour les mâles à 5 âges et de 24 jours pour les femelles à 5 âges. Le premier âge a duré 4—5 jours, le deuxième — 3.5—5, le troisième — 3—5, la quatrième — 4.5—5.5 et la cinquième — 5—7 jours.

Il faut remarquer que les papillons femelles d'Orgyia obtenues ont en une fécondité très élevée (en moyenne 430 oeufs), cette fécondité atteste que le charme est une nourriture très favorable pour le développement d'espèce.

LABORATORY STUDIES OF SEVERAL NATURAL DIETS ON ELM SPANWORM BIOLOGY

A. T. Drooz

(Department of Agriculture, Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station, North Carolina, U. S. A.)

An outbreak of the elm spanworm, *Ennomos subsignarius* (Hubner), covered vast portions of the Southern Appalachian Mountains from 1954 to 1963. Approximately 1—2/3 million acres were infested; 200,000 of these acres were severely defoliated at the height of this gradation. By 1964, eggs were found only over a small area, and larvae did not survive beyond instar III. This gradation was disrupted by late spring frost and by parasitism of the spanworm eggs by *Telenomus alsophilae* Viereck in 1963—1964.

The outbreak manifested four notable characteristics: 1) the original locus was near the point where an outbreak occurred 80 years earlier and desolated the area; 2) heavy defoliation occurred principally on upper slopes and mountain ridges; 3) infestation moved northeasterly; 4) hickories, *Carya* spp., and black walnut, *Juglans nigra* L., were completely defoliated, even where the pest was not abundant. Details of the outbreak were reported by Fede (1964).

Causes of heavy upslope defoliation follow: newly hatched lower slope larvae drifted upslope where buds were breaking, and readily defoliated trees in this condition. Next, these trees were attacked by resident populations.

Research was conducted to learn how the spanworm would react to diets from normally developing foliage, representing lower slope conditions, and juvenile foliage, corresponding to ridgetop situations. Northern red oak, *Quercus rubra* L., and pignut hickory, *Carya glabra* (Mill.) Sweet, were selected as hosts. The effects of repeated defoliation upon the spanworm were studied, with northern red oak and mockernut hickory, *C. tomentosa* Nuttall, as hosts.

Fecundity, male and female pupal weight, development time, and instar V head width were analyzed. Interhost effects were also compared.

Fecundity increased 71% for spanworms fed juvenile hickory when compared to juvenile red oak leaves. Diets of normal hickory foliage resulted in 134% more eggs than diets of normal oak. Pupal weight paralleled these results. Hickory foliage stimulated development and increased instar V head width.

Juvenile leaves increased spanworm fecundity 56—71%; female pupal weight was allied to fecundity, and male pupal weight also increased, Juvenile foliage favors rapid development. Mature leaves threatened the survival of penultimate instars.

Spanworms fed normal foliage may develop asynchronously, depressing the population. Juvenile foliage diets increased instar V head capsules in both sexes.

Speculation exists over the effects of repeate defoliation on pest populations. Compared with controls, fecundity increased in spanworms fed leaves from an oak defoliated annually for 2 preceding years. There were no differences in fecundity when spanworms were reared on mockernut hickory following 3 and 4 previous defoliations. Female pupal weight paralleled fecundity, but males were less responsive to host condition.

Hatch to imago time was unaffected by spanworm diets from previously defoliated trees. Pest survival is impaired because defoliated trees produce scant foliage erratically. Male and female instar V head widths were not appreciably affected by diet from previously defoliated trees.

УЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ ДУБОВОЙ ЗЕЛЕНОЙ ЛИСТОВЕРТКИ

V. A. Efremova — В. А. Ефремова
(Московский лесотехнический институт, СССР)

При исследовании динамики численности дубовой зеленой листовертки (*Tortrix viridana* L.) возникают значительные трудности, связанные с перераспределением популяции в кроне дуба. Для того чтобы учесть каждую фазу развития вредителя, необходимо прежде всего выяснить распределение субстрата, на котором распределена популяция. Эта задача была решена путем фотографирования крон в безлиственном состоянии и в момент распускания листвы. Затем была изучена плотность популяции в расчете на субстрат во всех частях кроны. Как первая, так и, особенно, вторая величины изучались постепенно, по годам исследования. Объединив данные за разные годы, мы получили модели распределения исследованных величин, с помощью которых удалось повысить точность каждого отдельного результата. При этом данные за прошлые годы пришлось пересчитывать.

Различные виды смертности имеют различную величину по высоте кроны. Если выводить среднюю арифметическую из смертности на разных высотах, она не отразит истинной картины смертности в популяции. Для того чтобы получить правильную оценку этой смертности, мы рассматриваем ее пропорционально частям популяции, которые представляют отдельные пробы. Одновременно с получением картины распределения исследуемых величин в кроне мы получаем возможность оптимизировать план исследования. Ковариация между результатами отдельных проб высока, когда пробы расположены близко. Мы пользуемся разбросанной выборкой и стремимся к тому, чтобы пробы располагались в той зоне, в которой изменения плотности популяции имеют наивысшую величину и оказываются слабо связанными с регрессией плотности популяции по высоте. В качестве такой зоны мы выбираем центр массы листвы, который в насаждениях различного возраста и полноты располагается на различной высоте. При производственном учете удобнее, однако, брать пробы из фиксированной пробы, расположенной вблизи центра. Кривые, изображающие распределение листовертки в кроне, закономерно меняются с возрастанием численности листовертки. Плотность популяции оказывается тесно связанной с различными легко учитываемыми показателями: высота и диаметр ветвей, степень повреждения листвы. Учет этих связей повышает производительность труда.

Для производства мы рекомендуем комбинированную систему учета, основанную на следующих принципах.

1. За единицу учета следует брать большой район, например территорию крупного управления лесного хозяйства. Плотность учета на пораженной листоверткой территории должна быть 10 модельных деревьев на 1000 га.

2. Для характеристики участка следует отмечать возраст и полноту насаждений, а также степень повреждения листвы в период питания гусениц. Степень повреждения листвы — достаточно точный и легко учитываемый признак, который тесно коррелирует с запасом листовертки. Данные учета в каждой точке должны корректироваться данными, полученными на соседних пробах. Методика учета с помощью модели описана в литературе.

Для производства наиболее выгодно проводить учет в фазе яйца. Учеты кладок яиц (как показал анализ), частично выполненные на машине Урал-1, правильнее всего производить каждый раз на одном модельном дереве и на одной ветви 1-го порядка, взятой в 4 м от вершины. На этой ветви производится анализ стержневой части диаметром 2 см и длиной 50 см и веток 2-го и 3-го порядков диаметром от 0.5 до 1.0 см общей длиной 2 м; таким образом получается сумма кладок на общей длине 2.5 м, которая умножается на приведенные коэффициенты, чтобы получить число кладок, приходящееся на 1 м^2 листовой поверхности:

Возраст древостоя	Переводные коэффициенты
30	1.23
40	1.68
50	1.75
60	1.88
70	1.99
80	2.10
90	2.18
100	2.19

Учет по вышеописанной методике на одном дереве занимает 3.0—3.5 часа; относительная ошибка равна 87%.

STUDIES ON THE COURSE OF WEEVIL INVASIONS AND *HYLOBIUS*-FEEDING IN CONIFER PLANTATIONS

H. H. Eidmann

(Royal College of Forestry, Stockholm, Sweden)

The invasions of natural weevil populations (*Hylobius abietis* L. and *Pissodes* spp., mainly *P. pini* L.) into two model areas, representing areas recently clear-out and planted with Norway spruce, were studied by making repeated inspections of natural attractants (pine billets) evenly distributed over the experimental areas. Observations of feeding marks on the spruce plants also helped to establish invasion patterns. In addition to natural populations, studies were conducted on radioactively and colour-labelled *Hylobius abietis* that were released on the borders of the model areas. For radioactive labelling the γ-ray emitting radioisotope ^{46}Sc was used.

From observations of radioactivity in the soil is was apparent that hungry pine weevils only one day after release had entered the soil near billets and stumps.

Pissodes obviously is attracted by coniferous material in reforested areas and may have the highest intensity of invasion somewhat earlier than *Hylobius*.

The time sequence of *Hylobius*-occurrence at the site of the billets indicates that invasions of natural population and released weevils were similarly attracted to the billets.

In one experiment *Hylobius*-occurrence at the billers reached highest numbers in the first half of June and then decreased rapidly. In the other experiment considerably lower numbers of *Hylobius* were found at the billets. On the other hand, the feeding on the spruce plants in both areas was rather similar, increasing steadily without abrupt changes in intensity until August. From this it may be concluded: a) that differences in soil, vegetation, presence of attractive material, and microclimate may have induced a different behaviour of the pine weevils; and b) that in spite of decreasing occurrence at the billets a great number of pine weevils did not leave the areas. The latter case may be explained by a change of behaviour. The steady increase of damage leads to the conclusion that protection measures have to be effective at least until August.

Released weevils invaded the areas slowly. Their densities varied inversely with distance from the line of release. The spatial distribution of radioactively-plus-colour-labelled weevils was similar to log-normal distributions. It may be concluded that the released *Hylodius* moved mainly by crawling.

In one experiment (1966) the spatial distribution of the natural *Hylobius*- and *Pissodes*-populations, with highest densities in June near the borders of the area, indicates a slow rate of invasion. In the second experiment, however, the weevils invaded rapidly and dispersed rather evenly over the area.

The spatial distribution of *Hylobius*-feeding on the spruce plants is a consequence of the distribution of weevils. In the 1966 experimental area, the intensity of feeding in all inspections decreased with increasing distance to the border of the area. In the other area, where *Hylobius* arrived early in large numbers over the whole area, the feeding was more evenly distributed, without marked differences between outer and inner regions.

The high densities of released weevils and a natural *Hylobius*-population, as well as the higher feeding damage in the outer regions of experimental areas, point to the importance of sound protection of conifers in border regions of reforested areas. On the other hand, it may be equally important to protect the center of an area because *Hylobius* may disperse at random in a relatively short time. Concentrations of weevil-attracting material in the inner regions should be avoided.

DIE SCHÄDLICHEN INSEKTEN DER EDELKASTANIE (*CASTANEA VESCA* GÄRTNER) IN DER TÜRKEI

R. Erdem

(Istanbul, Türkei)

Die Edelkastanie ist ein einheimischer Baum Anatoliens. Sie ist wegen ihrer vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten eine wertvolle Holzart. In der Türkei ist die Edelkastanie in kleinen oder grossen Gruppen verbreitet und auch stellenweise bestand bildend und zwar in einem Gürtel, der von der türkisch-sovietischen Grenze an der Schwarzen-Meerküste entlang, zum Marmar- und Ägäischen Meer verläuft und bei Antalya das Mittelmeer erreicht.

Als vor ca. 25 Jahren immer mehr Kastanienbäume in der Türkei eingingen, fing man an, die Ursache dafür zu erforschen und fand man heraus, daß das Absterben der Bäume durch die Tintenkranheit hervorgerufen wird. Außerdem ist im vorigen Jahr zum erstenmal auch die Krankheit (Amerikanischer Kastanienkrebs) festgestellt worden. Diese Krankheit, die im August 1967 in der Umgebung von Karamürsel und Gölcük im Nord-Osten vom Marmarameer beobachtet wurde, hatte auch später auf die Bäume an der Westküste des Schwarzen Meeres bei Schile und im Gebiete des Bosporus in der Nähe von Polonezköy übergegriffen.

Sowohl bei den Arbeiten für die Feststellung der Ursache des Kastaniensterbens, als auch bei den entomologischen Untersuchungen hat man viele primär und sekundär Schädlinge festgestellt. Darunter befanden sich auch solche Arten, die in der Insekten-Fauna der Edelkastanie vorher nicht bekannt waren.

Bei diesen Arbeiten festgestellten Schädlinge an der Edelkastanie könnte man nach ihren Fraßstellen in folgendes Schema einordnen.

a. In der Früchten: *Balaninus elephas* Gyll., *Carpocapsa splendana* Hb. var. *reaumurana* Hain.

b. An Blättern: *Phyllobius argentatus* L., *Rhynchites betulae* L., *Lymantria dispar* L., *Malacosoma neustria* F.

c. An jungen Trieben: *Hysteropterum grylloides* F.

d. In der Kambialzone: *Chrysobothris affinis* Fabr., *Coraebus fasciatus* Vill., *Agrilus angustulus* Illig., *A. hastulifer* Ratz., *A. olivicolor* Kiesew., *Scobicia Chevrieri* Villa, *Cerambyx scopolii* Füssl., *Rhopalopus clavipes* Fab., *Rh. macropus* Germ., *Phymatodes alni* L. var. *infuscatum* Chevr., *Ph. femoralis* M., *Ph. pusillus* F. var. *humeralis* Com., *Chlorophorus testacea* Fabr., *Liopus nebulosus* L., *Exocentrus lusitanus* L., *Dryocoetes minor* Egg., *Taphrorychus hirtellus* Eichh., *Platypus cylindrus* Fab. *Agrilus angustulus* Illig., *A. hastulifer* Ratz., *A. olivicolor* Kiesew., *Scobicia chevrieri* Villa., *Xestobium rufovillosum* Deg., *Cerambyx scopolii* Füssl., *Rhopalopus clavipes* Fab., *Xylotrechus antilope* Zett., *Phymatodes alni* var. *infuscatum* Chevr., Ph. *pusillus* F. var. *humeralis* Com., *Ph. femoralis* M., *Plagionotus arcuatus* L., *Anisandrus dispar* Fab., *Xyleborus dryographus* Ratz., *Cossus cossus* L., *Zeuzera pyrina* L., *Camponotus herculeanus* L., *Teredo navalis* L., *T. urticulus* Gmel.

f. An den Wurzeln: *Melolontha* sp.

g. Im Lagerholz: *Xylographus bostrychoides* Dufour, *Helops azureus* Brüll., *Dorcus parallelopipedus* L. var. *reichei* Ganglb., *Plagionotus arcuatus* L., *Morimus gangelbaueri* Reitt., *Strangalia septempunctata* F. var. *incostans* Reitt.

Von den oben genannten Insekten verursachen nur die an den Füchten auftretenden Arten *Curculio* (*Balaninus*) *elephas* Gyll. und *Carpocapsa* (*Laspeyresia*) *splendana* Hb. var. *reaumurana* Hein. einen beachtlichen ökonomischen Schaden. Man hat festgestellt, daß der Schaden von *Curculio* (*Balaninus*) *elephas* Gyll. an den Früchten der Kastanien verursachte, bis zu 22.5% betragen kann, im Durchschnitt aber bei 15.5% liegt. Nach der chemischen Bekämpfung mit Ortho 3—10 Cotton Dust konnte dieser Prozentsatz auf 0—1.6 fallen, im Durchschnitt liegt er bei 3.7%. In einer anderen Untersuchung fand man, daß der Schaden, den *Carpocapsa* (*Laspeyresia*) *splendana* Hb. var. *reaumurana* Hein. verursacht, zwischen 9.8 bis 19.4% und durchschnittlich 14.6% beträgt, nach der chemischen Bekämpfung mit dem oben genannten Insektenmittel konnte dieser Prozentsatz bis auf 4.3 fallen.

ZUR KENNTNIS WICHTIGER FAKTOREN IM ÖKOSYSTEM ALS GRUNDLAGE ZUR ENTWICKLUNG INTEGRIERTER BEKÄMPFUNGSVERFAHREN GEGEN KIEFERNKULTURSCHÄDLINGE

H. Fankhänel

(Deutsches Entomologisches Institut, Eberswalde, DDR)

In Abhängigkeit von vielen Faktoren, die in einem ganzen System wirken, werden der Werlauf einer Massenvermehrung, die Fruchtbarkeit und Sterblichkeit von Schädlingen bestimmt. Es ist dabei von großer Wichtigkeit, die Kenntnis des Wertes von Einzelfaktoren möglichst exakt zu erfassen. Dabei muß der Ermittlung der wichtigsten regulierenden Faktoren besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Die Bedeutung der gegebenen Faktoren variiert dabei in der Zeit, am Ort, in der Intensität, d. h. es verändert sich die Bedeutung der Faktoren in Beziehung zu anderen in ihrer Aktivität. In mehrjährigen Untersuchungen prüften wir das Zusammenwirken verschiedener Faktoren, insbesondere abiotischer, biotischer und anthropogener, in bezug auf das Auftreten von Schädlings- und Nützlingsarten an Kiefernkulturschädlingen eines Reviers im Bezirk Cottbus. Die in den Jahren 1962—1968 durchgeführten Untersuchungen erwisen den Kiefernknospentriebwickler *Rhyacionia buoliana* Schiffermüller als Hauptschädling (Fankhänel, 1967).

Die Entstehung von Schädlingsvermehrungsherden scheint in Übereinstimmung mit Koehler (1965) an Kiefernbestände und Kulturen gebunden zu sein, die unter ungünstigen Bedingungen wachsen, d. h. dort, wo arme, wenig ertragreiche Sandstandorte vorliegen. Diese Faktoren haben einen Einfluß auf die Schwächung des Schutzsystems bei Jungkiefern, und es ist für bestimmte Gebiete wichtig, welche Faktoren jeweils die führenden sind, die diese Schwächung hervorrufen.

Der licht- und wärmeliebende Schädling *Rh. buoliana* hat in den schwach wüchsigen und lückigen Kulturen mit geringer Widerstandskraft und gemindertem Reproduktionsvermögen sowie an Bestandesrändern gute Lebensbedingungen. Es erscheint als vorbeugende Maßnahme wichtig, die Wüchsigkeit der Kiefern im Kultur- und Dickungsalter zu erhöhen.

Des weiteren haben selektive Faktoren, die bei jeder Vermehrungsintensität als Widerstandsfaktor wirksam sind, die for allem durch die Bevölkerungsdichte der Schädlingsart beeinflußt werden, wie z. B.

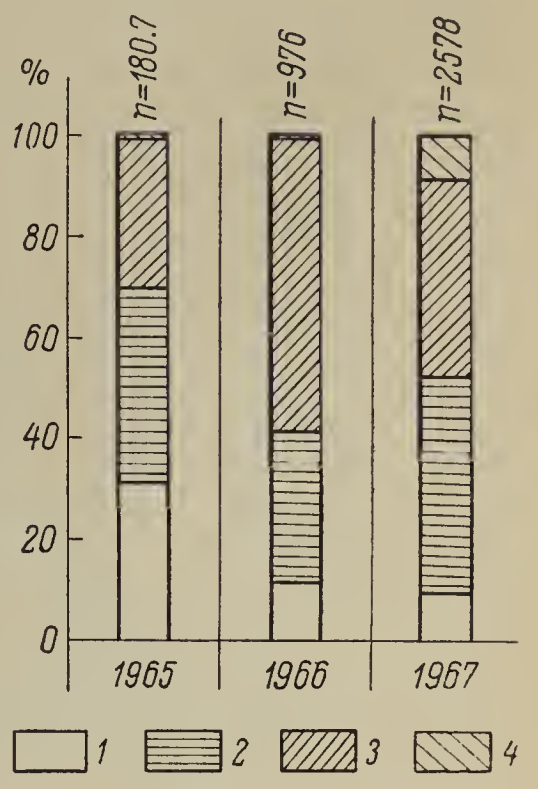


Fig. 1. Anteil an gesunden, vertrockneten und parasitierten Raupen und Puppen von *Rhyacionia buoliana* Schiff. im Revier Jerischke (Abt. 106) in den Jahren 1965—1967.

Raupen bzw. Puppen: *1* — gesund; *2* — vertocknet; *3* — parasitiert a. Schlupfwespen; *4* — parasitiert a. Tachinen; *n* — Anzahl der gefundenen Tiere.

Parasiten, eine große Bedeutung. Die Zahl und Art der ermittelten Entomophagen hängen sehr wesentlich vom Stadium der Gradation, vom Ort der Materialentnahme, vom Zeitpunkt der Untersuchung und von herrschenden Witterungsfaktoren im Laufe der Aktivitätsperiode ab (Abb. 1).

In den Jahren 1965—1967 von der Kulminationsphase der Massenvermehrung bis hin zur Retrogradationsphase in der Schädlingspopulation nahm der Anteil an gesun-

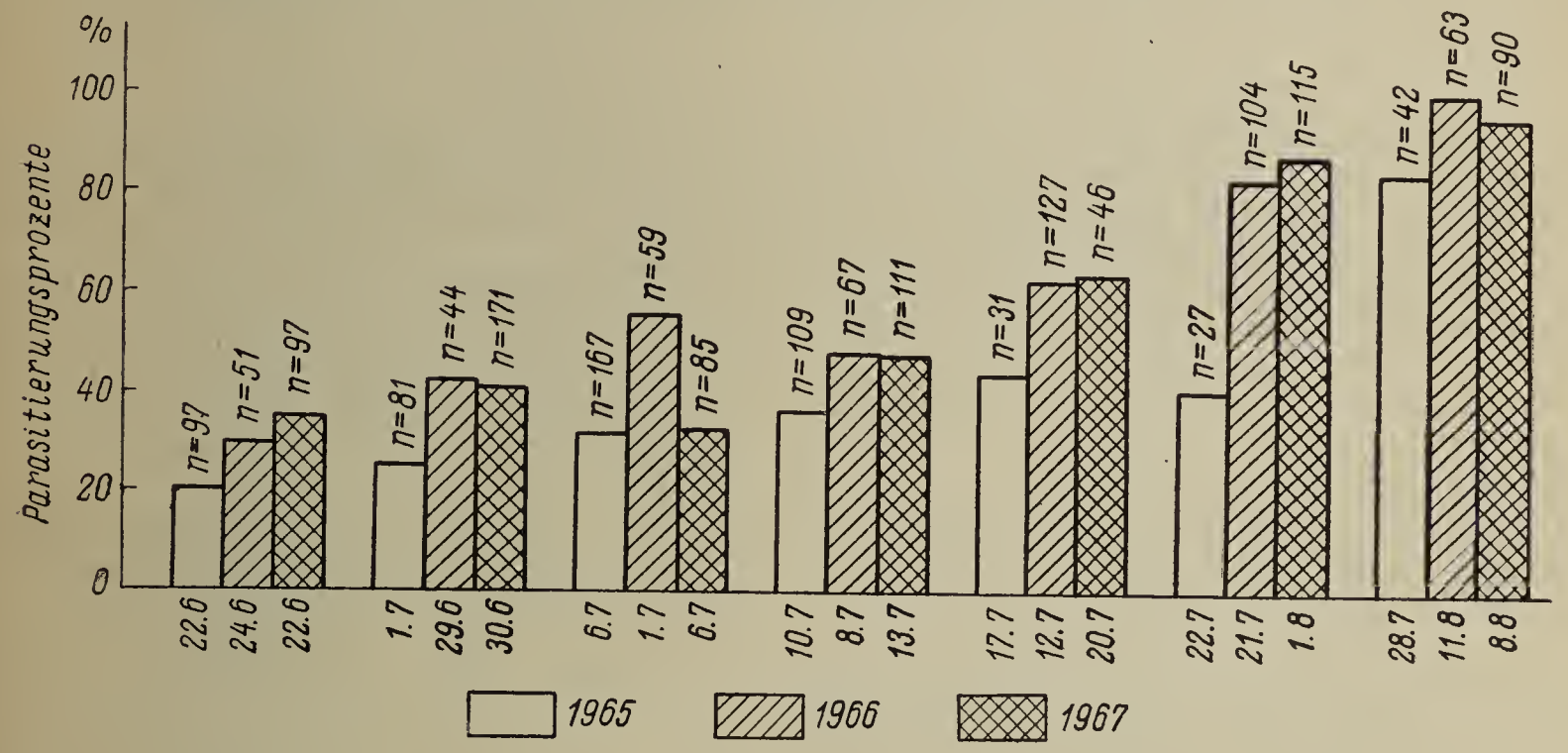


Fig. 2. Anteile an parasitierten Raupen und Puppen von *Rhyacionia buoliana* Schiff. in Anhängkeit vom Zeitpunkt der Materialentnahme in den Jahren 1965—1967 im Revier Jerischke.

den Raupen und Puppen merklich ab; demgegenüber stieg der Abteil an parasitierten Schädlingen an. Diese allgemein bekannte Erschienung einer Zunahme des Parasitierungsprozentes war nicht nur im Ablauf der Gradation, sondern in den genannten Jahren auch im Verlaufe einer Generation festzustellen (Abb. 2).

Je später das Raupen- oder Puppenmaterial in den Monaten Juni—Juli zur Untersuchung kam, d. h. je länger die Raupen- oder Puppenstadien der Parasitierung durch Entomophagen ausgesetzt waren, desto höher war das Parasitierungsprozent. Dabei zeichnet sich in Übereinstimmung mit auch anderen Autoren, so z. B. mit Schindler (1965), das Material aus mehreren Jahren durch verhältnismäßig gleichmäßige Dominanz der Hauptparasiten im Spektrum der natürlichen Feinde aus.

Es stellte sich heraus, daß von den 18 ermittelten Parasitenarten (Fankhänel, 1968) im wesentlichen drei vorhanden sind, die mehr oder weniger konstant mit *Rh. buoliana* vergesellschaftet sind. Diese Parasitenarten sind mit der Wirtsart gut synchronisiert. Es handelt sich um den Arten: *Actia nudibasis* Stein, *Orgilus obscurator* Nees; *Temelucha interruptor* (Grav.).

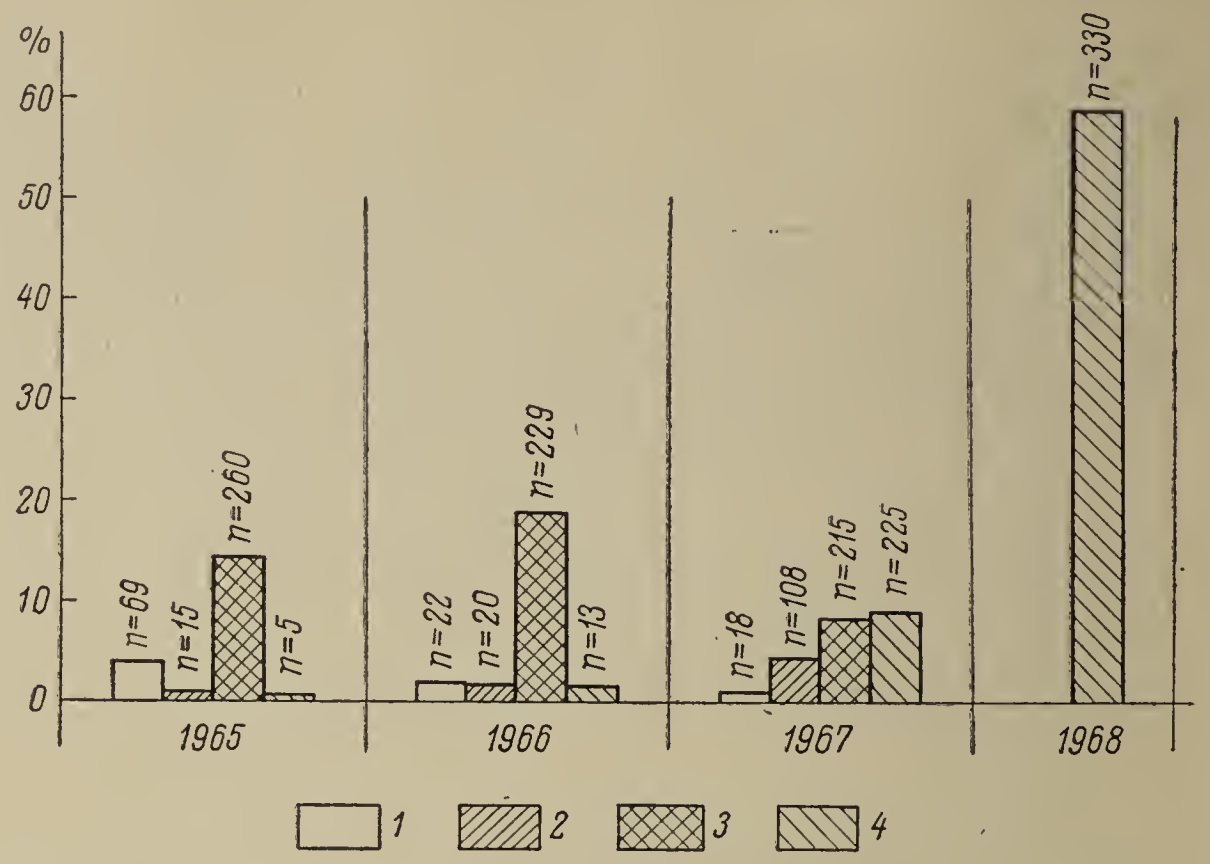


Fig. 3. Anteil der Parasitierung von *Rhyacionia buoliana* Schiff. durch 4 Parasitenarten im Revier Jerischke in den Jahren 1965—1968.

1 — *Orgilus obscurator* Nees; *2* — *Temelucha interruptor* (Grav.)=*varipes* Szepl.; *3* — *Sinophorus rufifemur* (Thoms.)=*crassifemur* (Thoms.), h. Oehlke; *4* — *Actia nudibasis* Stein; *n* — Anzahl der gefundenen Tiere.

Diese Parasitenarten sind spezialisierte Solitärparasiten und sind besonders in der Lage, sich beim Ansteigen einer Massenvermehrung des Schädlings mit zu vermehren. Sie stellen unter unseren klimatischen Bedingungen auch die wichtigsten Regulatoren des Massenwechsels von *Rh. buoliana* dar (Abb. 3).

Die Tachine *Actia nudibasis* kommt in der Anfangsphase einer Wicklergradation langsamer in Gang als die Vermehrung der Schlupfwespen. Haben sich die Tachinen aber erst einmal verbreitet, dann sind sie es gerade, die entscheidend zum Zusammenbruch der Wicklergradation beitragen.

Die Ergebnisse des Parasitierungsanteiles in den Jahren 1965—1967 wiesen aus, daß der Hauptparasit *Orgilus obscurator* eine rückläufige Tendenz aufzuweisen hat, während der Parasit

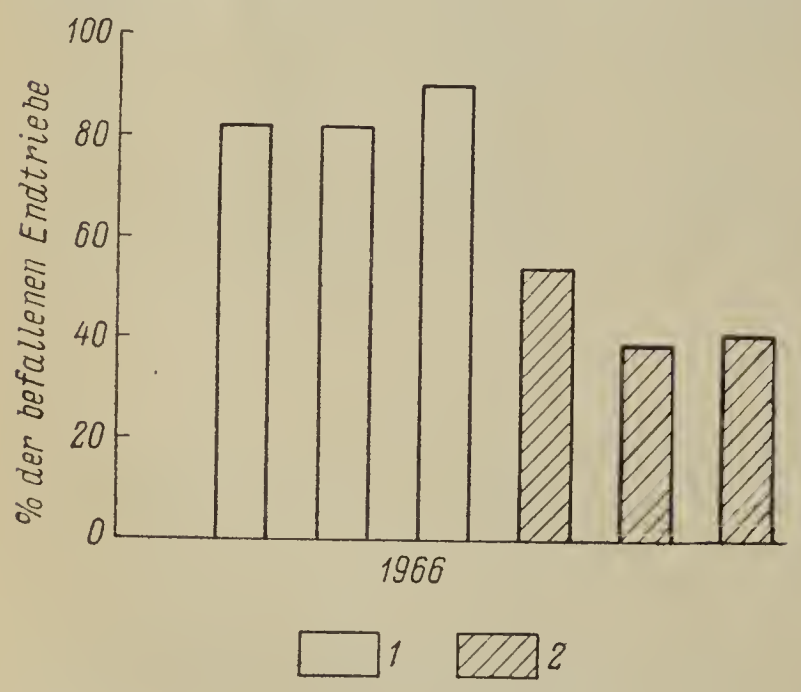


Fig. 4. Stärke des Befalls durch den Kiefernknospentriebwickler *Rhyacionia buoliana* Schiff. auf ungedüngten und gedüngten Flächen im StFB Cottbus (Revier Jerischke).

1 — ungedüngte Fläche; *2* — gedüngte Fläche; *n*=100.

Temelucha varipes zunahm. Dieser Umstand läßt sich evtl. nach den Ergebnissen von Arthur (1964) mit der Rolle als Cleptoparasit erklären und bestätigt auch die Feststellung von Harris (1960), daß das Parasitierungsprozent von *Temelucha varipes* im allgemeinen von Jahr zu Jahr zunimmt.

Es zeichnet sich ab, daß im Ökosystem der Kiefernjungwüchse, in dem *Rh. buoliana* vorkommt, eine relative Stabilität vorhanden ist. Dies ist ein wichtiger Umstand für eine mögliche Entwicklung und Erarbeitung integrierter Bekämpfungsprogramme.

Als Grundsatzfrage, die nur in enger Verbindung zwischen Waldbau, Melioration und Forstschutz zu lösen ist, taucht für unsere schädlingsbedrohten Kiefernjungwüchse immer wieder das Problem auf, wie können wir die Kiefernkulturen und bestände weitgehend krisenfest machen?

Zur Erhöhung der Widerstandskraft der Kiefernjüngwüchse sollte je nach standörtlichen Verhältnissen bei der Anlage einer Kultur auf einen Vollumbruch und auf Pflanzung einheimischer, gesunder Kiefern im engen Pflanzverband orientiert werden.

Durch Düngungsmaßnahmen ist durch eine Veränderung des Biochemismus der Wirtspflanze nicht nur ein merklicher Höhen- und Seitenzuwachs und damit ein schnellerer Schuß der Kiefernkultur zu erwarten, sondern es treten auch Abwandlungen des Nahrungssubstrates für den Kiefernknospentriebwickler ein, damit sind höhere Mortalitätswerte beim Schädling gekoppelt, die mit einer Schwächung der Wirtstiere und einer höheren Parasitierung der Schädlingsraupen Hand in Hand gehen (Abb. 4).

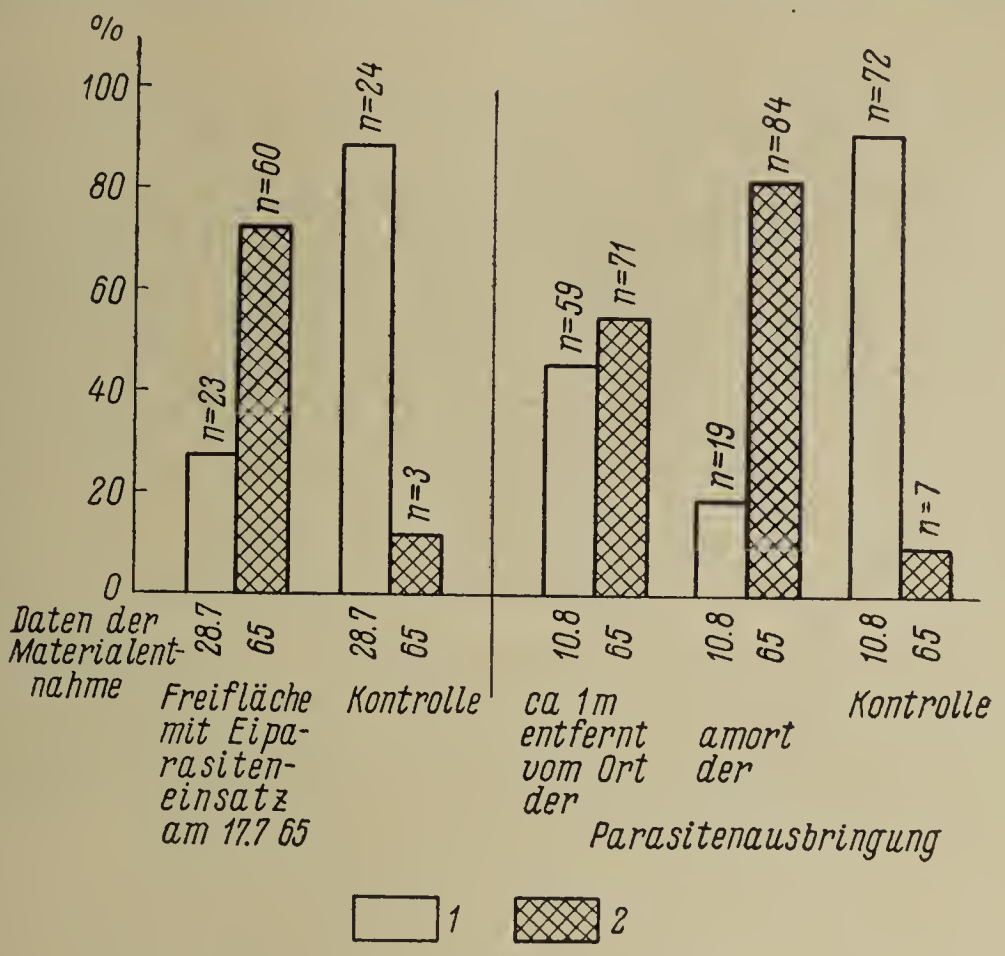


Fig. 5. Anteil gesunder und durch Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* ausgeschalteter Eier von *Rhyacionia buoliana* Schiff. auf Freilandfläche (400 m²) nach Einsatz von Eiparasiten (8000 Parasiten auf 25 m²) und auf unbehandelter Parzelle (Kontrolle) im Jahre 1965 (StFB Weißwasser, Revier Krauschwitz).

1 — gesunde Eier bzw. Raupen; *2* — parasitierte Eier; *n* — Anzahl der gefundenen Eier.

Für eine direkte Bekämpfung des Kiefernknospentriebwicklers sollte in Übereinstimmung mit Schindler (1966) bei der Anwendung chemischer Mittel ausschießlich der Zeitpunkt in zeitigen Frühjahr (Ende März—Anfang April) zur Bekämpfung der überwinternden und auf unbefallene Knospen überwandernden Raupen gewählt werden. Die Durchführung einer Begiftungsaktion im Sommer zur Zeit des Falterfluges von *Rh. buoliana* bringt immer einen sehr groben Eingriff gerade für die Dezimierung der wirksamsten Parasiten des Kiefernknospentriebwicklers.

Unter den polyphagen Parasiten erreichen zum Teil Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* verhältnismäßig hohe Parasitierungswerte. Nach Verwendung von Eiparasiten zur Bekämpfung des Kiefernknospentriebwicklers ergaben sich in schon dreijährigen Untersuchungen durchschnittliche Werte von 80% (Fankhänel, 1968; Abb. 5).

Auf den unbehandelten Kontrollparzellen trat demgegenüber ein Parasitierungswert durch örtlich vorhandene Eiparasiten von nur 10—15% auf.

Bei der Auswahl der Maßnahmen muß man sich jeweils auf die gesamte Biozönose einstellen und sich Rechenschaft über die in der Lebensgemeinschaft herrschenden Verhältnisse geben. Dabei dürfen auch ökonomische Gesichtspunkte nicht außer acht gelassen werden.

Zur Eindämmung von Massenvermehrungen des Kiefernknospentriebwicklers und sinngemäß auch anderer Schädlinge von Kiefernjungwüchsen ist es im Hinblick auf eine integrierte Bekämpfung angebracht und erscheint perspektiv, vor allem die Tätigkeit natürlicher Feinde zu erhalten und zu fördern und speziell über die Düngung, die Bodenbearbeitung und entsprechende waldbauliche Maßnahmen die örtlichen Umweltbedingungen im Abhängigkeit von herrschenden ökologischen Verhältnissen so abzuändern, daß sie für den Schädling ungeeignet werden.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И СУДЬБЫ ЭНТОМОФАУНЫ ТАЙГИ

D. N. Florov — Д. Н. Флоров

(Педагогический институт, Куйбышев, СССР)

Тайга — характерная для современной эпохи природно-ландшафтная зона Земли. Главные породы тайги — хвойные: ели, пихты, сибирский кедр и лиственницы. Становление тайги и ее энтомофауны — явление аллохтонное (а не автохтонное); оно относится к послеледниковому периоду. Для тайги характерны дендрофильные насекомые, которые живут и развиваются на хвойных деревьях и вне их существовать не могут. Фауна насекомых тайги на всем ее огромном протяжении очень однообразна, что указывает на геологическую «внезапность» их появления на севере Голарктики. К реликтам третичной эпохи в тайге относятся, например, *Scolytus morawitzi* Sem., *Xylotrechus altaicus* Gebl. и др.

Сосна и ее энтомофауна не участвовали в образовании (становлении) тайги, ее присутствие здесь — явление вторичное, она появилась в «ксеротермический» период.

На судьбы тайги и ее фауны, кроме общего потепления Земли, особое влияние имеет деградация вечной мерзлоты, вызванная антропогенными факторами; в частности, это привело к резкому сокращению размеров темнохвойной тайги. На смену идут биоценозы сосны и широколиственных лесов. На северо-востоке Палеарктики за последние 500 лет они почти достигли Берингии. В тайге появились *Melolontha hippocastani* F., *Carpocapsa pomonella* L. и другие насекомые.

CHRONOLOGY OF A FRINGE POPULATION OF THE SCOLYTID *CORTHYLUS COLUMBIANUS* HOPKINS

R. L. Giese

(Purdue University, West Lafayette, Indiana, U. S. A.)

In the fields of population ecology, genetics and systematics it is recognised that organisms originating from different regions may have entirely different attributes. Although hardly surprising, this crucial point is too often dismissed in investigations where origin is likely to have a profound influence on density fluctuations, emigratory pressure, survival potential and evolution. Within its range, a species resides in the center or alternatively in the fringe area. The center is comprised of a large, usually continuous region where environmental conditions are optimal and hence the most reliable; central populations tend to be stable and abundant. The fringe area, near the environmental limits, contains the fringe population and often represents the geographic periphery. It is here, where organisms are under rigorous environmental stress, that characteristics can be drastically different from those shown by individuals in a central population. The extreme margin of the fringe can be denoted as the front. Frequently in population density records waves of abundance, or swells, follow an advancing front. Populations within fringe areas expand and contract. Occassionally during a contraction, populations disappear from the fringe area except in restricted pockets called refugia that are favourable enough to allow survival of remnants from an expansion phase. Typically fringe populations occupy a restricted habitat and utilize a limited number of host species.

To document and derive some understanding of fringe populations would lend a measure of predictability to problems associated with entomology. Studies in the Forest Entomology Laboratory at Purdue University have led to an initial understanding of density fluctuations of one important insect and preliminary findings are discussed.

The Columbian timber beetle, *Corthylus columbianus* Hopkins, has been permanently established in southern Indiana, U. S. A. for thirty years following periods of advance and retreat. This insect is especially well suited to historic studies because 1) records of its presence and abundance are permanently stored in the sapwood of

standing host material, 2) no host mortality results from infestation regardless of density, and 3) dendrochronological techniques can be used to establish dates of invasion.

The species is represented as a climatic fringe population which is, in this segment of the Ohio River watershed, restricted to a specialised habitat type — floodplain forest areas. The number of host species is limited to three: red maple, *Acer rubrum* L., and silver maple, *A. saccharinum* L. are common tree hosts while sycamore, *Platanus occidentalis* L. has recently been established as a rare third host species. Density fluctuations of *C. columbianus* respond dramatically to differences in moisture in this dynamic fringe area. Mathematical models based on climatic factors have been developed which account for over 96% of the population density changes for a twenty five year period. Mortality due to biotic agents is exceedingly rare in these frings subpopulations.

Acquisition of data from over 250 host trees representing fourteen widespread sites in the southern onehalf of Indiana allows an analysis of frontal movement and density fluctuations. Considering the entire region sampled, outbreaks of *C. columbianus* have occurred five times from 1941 through 1966. For convenience these are denoted as 1949, 1956, 1959, 1962 and 1965 (even though the duration of several outbreaks exceeded one year). A temporal change in timber beetle invasions is obvious in the region studied. In the southwest, all possible outbreaks are recorded with the swell (initial density peak) appearing in 1949. To the east the swell first occurred in GOTZ, however all subsequent outbreaks were coincidental in time with the southwest area. The eastern and northern fronts delimit a region where the first swell was evident in 1959 and as was the case with the former two areas subsequent outbreaks were simultaneous.

It is clear that *C. columbianus* has advanced northward and eastward during the past twenty five years. Advance of the front is likely to continue in the same directions and as the older areas become stablized, populations will probably expand into new habitats and exploit new host trees.

THE DETERMINATION OF INCREMENT LOSSES IN FORESTS DUE TO THE DAMAGE OF ASSIMILATION APPARATUS CAUSED BY INSECTS

M. A. Golosova — М. А. Голосова

(Forest-Technical Institute, Moscow, USSR)

The study of a vast factual material yielded a method for determining current increment losses with minimum labour applied to the task. It is agreed that the height increment loss percentage is stable.

For the determination of current increment losses we have chosen the following procedure.

Sampling. In a dimensionless test plot 100 trees are sampled at random for general condition analysis during which their diameters are measured. For measuring current increment characteristics some models are selected from which test samples are taken by means of an increment test drill. This method of sampling is expected to yield the volume loss (ΔV) of current increment in the forest plantation, with as great an accuracy as possible. The volume loss of increment can be presented as the product of the surface area of the tree trunk by the radial loss value

$$(\Delta R) \cdot \Delta V = \sum_{1}^{u} S_i \Delta R_i.$$

It directly follows that the most accurate results will be obtained by way of stratified diameter sampling. The stratified sampling volume will be at its optimum level when the number of trees subjected to analysis in each class of diameters (n_i) is in porportional to the surface area of trees of this class in the plantation (S_i).

$$D_V = \frac{\sum_{1}^{n}}{} S_i^2 = \frac{D\Delta R}{n_i}$$

$D\Delta R$=const, D_V — dispersion of volume.

Differentiation for n_i and equating the results to 0, gives the optimum sampling values

$$n_i = \sum_{1}^{n} \frac{S_i}{S} N$$

where N is the total sampling volume which is determined either by the time available or the required accuracy. Practically the distribution of trees is obtained from a count taken in sampling. The surface area of the tree (S_i) is looked up in taxation reference books. The number of measurements for each tree must be constant.

The sampling volume n for an individual test is obtained from the formula:

$$n = \frac{\sigma_{ws}\sqrt{T}}{\sigma_{bs}\sqrt{t}}$$

where σ_{ws} is standard quadratic deviation within the sampling; σ_{bs} is standard quadratic deviation between the sampling; T is the time taken for describing the sampling and the count of the trees; t is the time taken for the analysis of an individual tree;

Measurements. The volume of each tree can be expressed by the formula

$$V \approx h \frac{\pi D^2}{4} f$$

where V is the volume of the tree; h is the height of the tree; D is the diameter of the tree and f is the shape coefficient.

The increment volume for the 0 period of time is expressed by the following formula

$$V_1 - V_0 (Dh + h_0)\, \pi \frac{(D_0 + \Delta D)^2}{4} (f_0 + \Delta f) - h_0 \frac{\pi D_0^2}{4} f_0$$

where we denoted the characteristics of the tree by index 0 for the 0 instant of time, and the change of Δ these characteristics within 0—1 period of time being with an appropriate subscript. Not taking into account the term of a higher order of smallest we can reduce the formula to the following shape:

$$V_1 - V_0 \approx \frac{\pi}{4} (\Delta h D_0^2 f_0 + 2 D_0 h_0 f_0 \cdot \Delta D + h_0 D_0^2 \Delta f).$$

Let's express Δh and Δf through ΔD:

$$\Delta h = f (D_0 h_0 A_0 f_0)\, \Delta D,$$
$$\Delta f = f (D_0 h_0 A_0 f_0)\, \Delta D.$$

We introduce the above values into the formula. Put ΔD in front of the brackets and denote the multiplier of ΔD by a and we obtain $V_1 - V_0 \approx \Delta D a$.

Hence: $\Delta V\ (\%) \approx \Delta R\ (\%)$. This approach to the problem makes it possible reduce the problem to studying only the diameter increment losses of trees, measured at chest height.

Calculations. In order to find the radial current increment loss we must know the increment value that would have been observed if defoliation of the trees hadn't taken place in all other factors being equal.

The first value could be easily obtained by extrapolating the increment in the years, when there were no defoliation on the basis of the process development in the past. Chebyshev's method is advisable to facilitate the calculations in question. The shape of the equalizing curve is not of great importance. Satisfactory results are obtained by the direct or demonstrative function $y = ax + b$; $y = ae^{-bx}$, where x — denotes time, or the years from the beginning of the count.

Subtracting the approximated value of increment from the actual value gives the loss we have been looking for and then one proceeds to rate it dividing it by the aproximated increment. The study of the increment presents certain difficulties because it varies greatly, irrespective of the degree of defoliation by the insects. To eliminate this variation, test samples are taken from trees showing different degrees of the defoliation. The dependence found between the degree of the defoliation and relative losses of increment is approximated by a line whose intersection with the ordinate axis marks the starting point for counting the actual increment losses free of any incidental influence of the season.

The proposed calculation scheme is illustrated by exparimental observations.

Current increment radial losses determined for oak were as follows:

6.5 to 48.7% if affected by *Tortrix viridana*,
18.0 » 30.0% » » » *Euproctis chisorrhoea*,
25.0 » 67.0% » » » *Biston* spp.,
23.0 » 50.0% » » » *Ocneria dispar.*

Pine yielded the following increment losses:

19.0 to 64.0% if affected by *Diprion pini*,
8.0 » 68.0% » » » *Bupalus piniarius.*

К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ОБОСНОВАНИЮ ВНУТРИРАСТИТЕЛЬНОГО СПОСОБА БОРЬБЫ С ВРЕДНЫМИ НАСЕКОМЫМИ

V. I. Gorjatscheva — В. И. Горячева

(Белорусский технологический институт, Минск, СССР)

Главнейшими элементами теоретического обоснования внутрирастительного способа борьбы с вредными лесными насекомыми являются особенности поведения токсиканта в тканях древесных растений и реакция древесных растений на яд как биологически активное вещество. Познание этих моментов дает ключ к разработке тактики применения системных ядохимикатов на лесных породах.

Исследования проводились применительно к одному способу введения ядов — опрыскиванию крон как наиболее доступному по трудоемкости и экономичности. Особенности поведения токсиканта изучались с помощью энзимоколориметрического метода на примере меркаптофоса как вещества, обладающего максимальной антихолинэстеразной активностью *in vitro*. Определение физиологических сдвигов производилось методами, принятыми в физиологии растений.

Важнейшим условием эффективности системных инсектицидов, примененных путем опрыскивания крон лесных культур, является достаточная интенсивность их усвоения, определяемая в первую очередь видовыми особенностями деревьев. При этом лиственные породы (а из хвойных лиственница) отличаются по сравнению с сосной резко повышенной способностью к усвоению меркаптофоса. В прямой зависимости от интенсивности поглощения находится общий, максимально возможный в определенных условиях уровень содержания токсиканта, разница в величине которого между лиственными (тополь) и хвойными (сосна) породами может достигать 2—6 и даже 10 раз.

Максимальный срок сохранения токсиканта в тканях древесных пород составляет два календарных года, т. е. более двух вегетационных периодов. Вследствие невысокого общего уровня содержание токсиканта в тканях сосны на второй после опрыскивания год падает ниже инсектицидного предела. У лиственных пород (тополь), несмотря на большие потери яда с опадающей листвой, появившиеся на следующий после обработки год листья могут оставаться инсектицидными. Лиственные породы обладают более выраженной способностью и к перемещению токсиканта по проводящей системе. По максимальному уровню содержания яда в тканях луба тополь превосходил сосну в 1.5—3.5 раза. Между количеством поглощенного, способного к передвижению яда и величиной примененной концентрации на тополе есть прямая и тесная связь. На сосне данная зависимость выражена слабее, по-видимому, за счет преград биохимического порядка. Поэтому для достижения равного токсического эффекта на сосне потребуется значительно большее повышение концентрации, чем на лиственных породах.

Интенсивность передвижения токсиканта от опрыснутой кроны связана и с сезонной физиологической активностью растения и усиливается во вторую половину вегетации. По наблюдениям на сосне интенсивность перемещения в лубяные части коры от июня к августу возрастает в 3—6 раз. В связи с этим при борьбе с вредителями, обитающими на стволах, опрыскивание кроны желательно приурочивать к периоду окончания роста тканей.

На интенсивность поглощения и передвижения системных инсектицидов заметное воздействие могут оказывать погодные условия. «Критическим» в этом отношении является период наиболее активной абсорбции, т. е. первые 4—6 час. после опрыскивания. При благоприятной погоде усвоение токсиканта в основном ограничивается данным периодом, и последующие дожди уже не оказывают существенного влияния на этот процесс. При неблагоприятной погоде период абсорбции удлиняется до 1—2 суток, что ставит на указанный срок эффективность опрыскивания в зависимость от осадков.

Из биохимических сдвигов, возникающих в тканях древесных растений под влиянием системных препаратов, наибольший интерес с точки зрения лесозащиты представляют изменения в фотосинтезе. Направленность, величина и длительность их определяются видовыми особенностями древесных пород, физиологическим состоянием растения в момент опрыскивания, концентрацией ядохимиката, а также погодными условиями.

ЛУНЧАТЫЙ ШЕЛКОПРЯД (*COSMOTRICHE LUNIGERA* Esp.) В ЛЕСАХ СЕВЕРА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

A. V. Gorokhovnikov — А. В. Гороховников

(Лесотехническая академия, Ленинград, СССР)

Значительная часть насекомых-фитофагов, казалось бы, не представляет серьезного лесохозяйственного значения, поскольку случаи их массовых размножений неизвестны. К таким видам относили и лунчатого шелкопряда. Он известен с конца XVIII в. Сведения о его биологии и пищевой специализации имеются у ряда авторов (Srdinco, 1908; Куренцова, 1939, 1950; Daniel, 1951, 1952; Koch, 1955; Patocka, 1960; Петренко, 1961, 1962, 1965; Ивлиева, 1962, 1963, 1964; Райгородской, 1966), однако они весьма разноречивы и неполны.

Первый случай инвазии лунчатого шелкопряда зарегистрирован в северных районах Иркутской области в 1964 г. Изучение его биологии и экологии осуществлялось нами в содружестве с Московской лесопатологической экспедицией в течение 3 лет. В результате получены материалы, характеризующие вредителя в данном районе, которые в значительной части отличны от известных из литературы.

Лёт бабочек происходит в сжатые сроки (за 3 дня — 80%) в последней декаде июля, однако бывают сдвиги в обе стороны в зависимости от состояния погоды. Бабочки появляются с 7 час. утра до полуночи: самцы — с 10 до 16 час. (65%), самки — с 18 до 22 (67%). Лёт происходит в сумеречные часы.

Самки копулируют один раз, самцы способны оплодотворить несколько самок.

Яички откладываются поодиночке на нижнюю сторону хвои и на вершину побега. Основная масса яиц располагается в средней части полога насаждения. Плодовитость самок колеблется от 45 до 140 яиц.

Эмбриональное развитие длится около 3 недель. Гусеницы выходят из яиц рано утром (до 11 час. — 75%). Гусеница съедает часть хориона яйца, а на вторые сутки приступает к питанию хвоей, которое продолжается до конца августа—начала сентября. Гусеницы I, а иногда II возраста зимуют в кроне, плотно прижимаясь к побегу или хвоинке, и переносят морозы, доходящие до —50°. Весной, в конце мая, питание возобновляется. В своем развитии гусеница проходит четыре возраста. Размер головных капсул по возрастам составляет: I — 0.83—0.94; II — 1.12—1.35; III — 1.52—2.02; IV — 2.45—3.10 мм.

В последней декаде июня гусеницы окукливаются в паутинных коконах, преимущественно на высоте от 6 до 14 м (70%). Вес куколки самки составляет 318 мг (180—470), самца — 245 мг (130—350).

Основной кормовой породой данной популяции вида служит пихта сибирская, хотя в соседних районах Якутии и в Прибайкалье насекомое развивается на лиственнице. Питание другими хвойными в данном очаге осуществляется только при недостатке хвои пихты; в этих случаях в первую очередь повреждается ель, во вторую — кедр. После полного объедания хвои основного полога насаждения уничтожается подрост пихты, а затем и других хвойных. Повреждение лиственницы в естественных условиях не зарегистрировано, хотя при выкармливании в садках развитие гусениц на ней шло весьма успешно. Вероятно, лиственница не повреждается в связи с тем, что зимующие в кроне гусеницы пробуждаются весной задолго до начала охвоения.

Снижению численности вредителя способствовали размножение энтомофагов и эпизоотия ядерного полиэдроза. На лунчатом шелкопряде паразитируют 3 вида яйцеедов, 1 вид браконид, 16 видов ихнеомонид и 5 мидов тахин.

THE ROLE OF PARASITES IN REDUCTION OF POPULATION DENSITY OF *PISSODES PICEAE* ILL., *UROCERUS ARGONAUTARUM* SEM. AND *SIREX DUX* SEM. IN THE NORTH-WEST CAUCASUS

T. M. Gurjanova — Т. М. Гурьянова

(Forest-Technical Institute, Moscow, USSR)

Complexes of parasites developing on *Pissodes piceae*, *Urocerus argonautarum* and *Sirex dux*, which are the most dangerous pests of Caucasian fir (*Abies nordmanniana*) were studied in the Teberda Reservation. All problems were investigated in conditions of comparatively uniform annual withering of trees.

The complex of *Pissodes piceae* parasites consists of three species. Their occurence on *Pissodes*-inhabited trees depends on ecological requirements and morphological peculiarities of the parasites. For parasites which are piercing the tree bark for laying their eggs on *Pissodes* larvae (such as *Coeloides melanostigma* Strand. and

Dolichomitus terebrans Ratz) the thickness of the bark is of great importance. Therefore, in old forests of Teberda *Coeloides melanostigma* which has a short ovipositor (3.5 to 5.5 mm) occurs irregularly and destroys about 6% of the *Pissodes larvae*. For the endoparasite *Calyptus atricornis* Ratz. which lays its eggs into the eggs of the host, only the depth of the *Pissodes* egg clusters is of importance; it is relatively stable. This, more specialized parasite reduces the population of *Pissodes piceae* to a greater extent than other parasites do, but not more than by 40%. The ectoparasite *Dolichomitus terebrans* with a longer ovipositor (10 to 16 mm) attacks *Pissodes* population already reduced by two former parasites, and infests about 9% of the larvae.

The complex of *Urocerus argonautarum* and *Sirex dux* parasites consists of five species. The most numerous are ectoparasites *Rhyssa persuasoria* L., *Megarhyssa emarginatoria* Thunb. and *Dolichomitus brevicornis* Tachek. (*Ichneumonidae*). On model trees 1758 larvae were examined. Of 84% of larvae which remained alive by the moment of examination 32% were infested with ectoparasites. The dynamics of the latter's population depends on the state of the host population, size of the larvae depth of their nesting; this, in its turn, is determined by the state of wood in which the host pests live. By their mode of life all ectoparasites are rather similar. They occur on the same trees and infest host larvae of different size. While having one-year generation the ectoparasites may give two and even three generations on one generation of the host.

Judging by qualitative rations of the larvae of different parasites and by 212 imagines hatched, the most numerous was *Rhyssa persuasoria*, which accounted for 50% of the total number of the parasite larvae and imagines. The population of this parasite is limited by the kleptoparasite *Pseudorhyssa maculicoxia*, the percentage of which reached 23 (of imagines). The percentage of *Megarhyssa emarginatoria* specimens was 7, and that of *Dolichomitus brevicornia* only 1.4.

The endoparasites *Ibalia leucospoides* Hochenw. and *I. drewseni* Borries (*Cynipidae*) infest the eggs and early instar larvae of the host, when they are still in the egg galleries bored by the pest. *Ibalia leucospoides* infests both pest species in question. *Ibalia drewseni*, however, was found in wood samples infested only by *Sirex dux*. About 10% of the host larvae were infested by the parasite.

The ecto- and endoparasites of both hosts compete with each other. For example, *Rhyssa persuasoria* may infest host larvae already infested with *Ibalia*.

The ectoparasites may infest host's larvae of 6 mm and more in size. The size of parasites developing on smaller larvae of the host is, respectively, smaller, and in this case only males are hatched. Generally, in trees where the host pests find less favourable conditions for their development (because of wood drynes) and are of a smaller size males considerably prevailed both in hosts and parasites.

The ectoparasites of *Urocerus argonautarum* and *Sirex dux* are rather close in their biological needs. Of great importance for their competitive relations is the ovipositor length, since it enables each species to infest host nesting in the wood at a definite depth. The longest are ovipositors in *Megarhyssa emarginatoria* (54±3.1 mm) and *Rhyssa persuasoria* (33±7.7 mm). Thus, the morphological peculiarities of each parasite species are of a definite importance in the mechanism of their interrelations, and make their co-existence possible.

Our studies have shown, that the relations of parasites of *Pissodes piceae, Urocerus argonautarum* and *Sirex dux* are a complicated, selfadjusting system in which the population density and qualitative state of the parasites depend not only on the density of host population, but also on the qualitative characteristics of the latter.

ПРОБЛЕМА ГРАДАЦИЙ ГАЛЛИЦЫ *THECODIPLOSIS BRACHYNTERA* (Schwägr.)

R. Hochmut, V. Skuhravy — Р. Хохмут, В. Скугравы

(Исследовательский институт лесного хозяйства, Стрнады под Прагой; Институт энтомологии Чехословацкой АН, Прага, ЧССР)

Галлица *Thecodiplosis brachyntera* (Schwägr.) встречается на некоторых видах сосны; на сосне обыкновенной (*Pinus silvestris*) и на кустарниковой горной сосне *Pinus mugo* она размножается в массе. По литературным данным, ее массовые размножения (градации) зарегистрированы только в средней Европе, хотя ареалы названных выше видов сосны, в частности *P. silvestris*, значительно шире. Личинки галлицы повреждают иглы вблизи основания, вследствие чего они засыхают и опадают. Хвоины обыкновенной сосны личинки укорачивают наполовину, между тем как у *P. mugo* они, как правило, не укорачиваются, причем галл не всегда бывает заметным.

В 1967 г. в высокогорной области Крконоше (1300—1500 м над у. м.) было замечено массовое появление этого вредителя на *P. mugo*. Наблюдение за этой градацией показало, что отдельные кусты *P. mugo* значительно различаются по степени заселения, причем интенсивность заселения одного куста бывает, как пра-

вило, равномерной. Одной из возможных причин этого явления мы считали совпадение степени развития побегов и хвои, с одной стороны, и времени откладки яиц — с другой. Это предположение мы попробовали проверить в дендрарии Болевец (западная Чехия) на географических культурах обыкновенной сосны, выращенных из семян, присланных из 200 мест ее произрастания. Сосны от 5—7-летнего возраста высажены по отдельным провинциям, на площади приблизительно 100 м^2, в шахматном порядке.

Результаты

1. Осенью 1967 г. мы наблюдали степень заселения сосен из 37 мест происхождения путем определения среднего заселения верхушечного побега. Было установлено, что сосны северного и сибирского происхождения были заселены слабо или не были заселены совсем. На деревьях же из средней Европы, с Балкан и из Франции было отмечено очень интенсивное заселение.

2. С начала мая 1968 г. с 10-дневными интервалами мы наблюдали ход развития побегов (измерения длины) и игол (по степени их начального развития) у сосен из 60 мест происхождения в соотношении с временем лёта галлицы, который проходил между 16 и 26 мая. Мы установили, что сосны североевропейского и сибирского происхождения отличаются существенно более ранним началом развития побегов и хвои, а южноевропейские сосны — наиболее поздним. Самки галлицы кладут яйца под иглы, прижатые к побегам; они не кладут яйца под иглы, которые полностью покрыты чешуйками, или под иглы, которые уже значительно отделились от побега. Из этого следует, что в период лёта галлиц североевропейские и сибирские сосны совершенно непригодны для откладки яиц, а южноевропейские непригодны частично.

3. В лабораторных и полевых опытах мы наблюдали откладку яиц на соснах с четкими различиями в распускании почек и росте игол. В опытах мы использовали сосны из 6 мест происхождения, географически очень различных: средняя Сибирь, северная Швеция, Чехия, Югославия и 2 точки Испании. Для «заражения» сосен вредителем мы брали побеги низкорослой сосны из области массового размножения в горном массиве Крконоше, где лёт галлиц из-за большой высоты над уровнем моря происходит на месяц позднее. При лабораторном «заражении» в конце мая мы установили самое низкое заселение у сосен с р. Енисея (СССР — Сибирь), между тем как наиболее интенсивное заселение оказалось у сосен из Хуэска (Испания), которые по степени распускания были в это время для галлиц самыми подходящими. Новое «заражение» через 10 дней не привело к заселению северных видов, у среднеевропейских оно было низким, а у южноевропейских самым интенсивным. Такие же результаты были получены и в полевом опыте.

Заключение

Из наших исследований вытекает, что в динамике популяций галлицы важную роль играет совпадение степени начального развития побегов и игол, с одной стороны, и времени откладки яиц самками вредителя — с другой. Мы придерживаемся мнения, что такое совпадение может быть регулирующим фактором, ограничивающим область вредного воздействия этого вида в Европе.

BIONOMICAL-ECOLOGICAL CLASSIFICATION OF TERMITES, PESTS OF WOOD AND MATERIALS CONTRIBUTION TO THE ECOLOGY OF THE TERMITES OF CUBA

I. Hrdý, J. Křeček

(Department of Insect Toxicology, Institute of Entomology, Czechoslovak Acad. of Sci., Prague, ČSSR)

The bionomical-ecological classification of the termites (Harris, 1961 and others) follows the taxonomical classification of the order *Isoptera* and facilitates the distribution of the termites as pests into several categories.

Here are presented some of the results obtained by the study of the termites of Cuba. We studied (Hrdy a. Zeleny, 1967) their preference for variously damp wood of a conifer (*Pinus silvestris*) and a deciduous tree (*Tilia* sp.). The rate of feeding on samples of wood of an original dampness of 0, 20, 40, 60 and 80% was recorded and the preference deduced (Fig. 1). *Kalotermes jouteli* Banks, *Neotermes castaneus* (Burmeister), *Cryptotermes cavifrons* Banks (*Kalotermitidae*) and *Prorhi-*

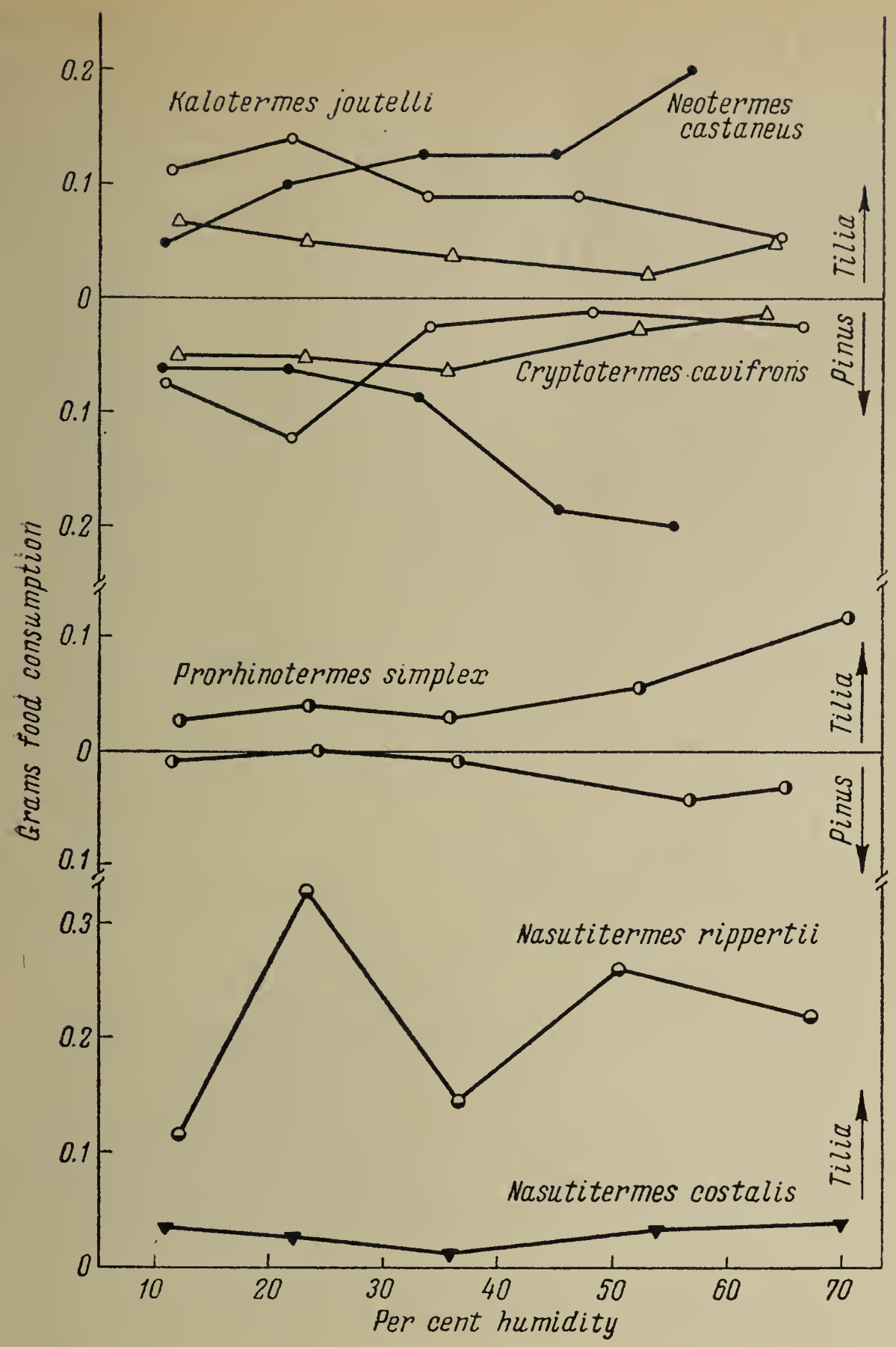


Fig. 1. Graph of the average rate of feeding of the termites on variously damp wood of pine and lime-tree.

The present values are the average of 4 observations in the course of 10 days of experiment (9 days with *N. costalis*). The given humidity of the wood is the average between the one provided at the beginning of the experiment and the humidity recorded at its end.

notermes simplex (Hagen) (*Rhinotermitidae*) attack both the wood of pine and lime, so that apparently they do not prefer conifers to deciduous trees and vice versa.

A marked preference for the lime wood was found in *Nasutitermes rippertii* (Rambur) and *N. costalis* (Holmgren). The pine wood was never attacked in the experiment. As for the preference for dampness, *Kalotermes jouteli* prefers a dryer wood, *Neotermes castaneus* markedly and *Prorhinotermes simplex* less markedly prefer a damper one. We have not succeeded in establishing the preference for either dry or damp wood in *Cryptotermes cavifrons*, *Nasutitermes costalis* and *N. rippertii*.

The lowest mortality in the course of the test was recorded in *Neotermes castaneus* and *Kalotermes jouteli*; also the samples of wood were most heavily damaged by both these species. A high mortality was observed in *Nasutitermes costalis*, whereas the experimental colonies of *N. rippertii*, survived much better.

N. costalis is less resistant to lower air humidity and is more susceptible to the isolation and starvation in the experiment (Fig. 2). Among the tested species: *Prorhinotermes simplex*, *Heterotermes tenuis* (Hagen) (*Rhinotermitidae*), *Anoplotermes schwarzi* Banks (*Termitidae: Amitermitinae*), *Nasutitermes costalis* and *N. rippertii*,

the species *Anoplotermes schwarzi* appeared to be the most susceptible and *Prorhinotermes simplex* the most resistant one.

The average water content in the building material of the nests of 48% (40—55%) in *N. costalis* and 30% (23—36%) in *N. rippertii* was found by weighing fresh and dried samples from April to June.

Kalotermes jouteli and *Cryptotermes cavifrons* belong to the dry-wood termites. The tests have not proved the affinity of the latter to the dry wood, but it has been known to damage dry wooden objects. *Neotermes castaneus* prefers damp wood, attacking growing trees as well as dead wood.

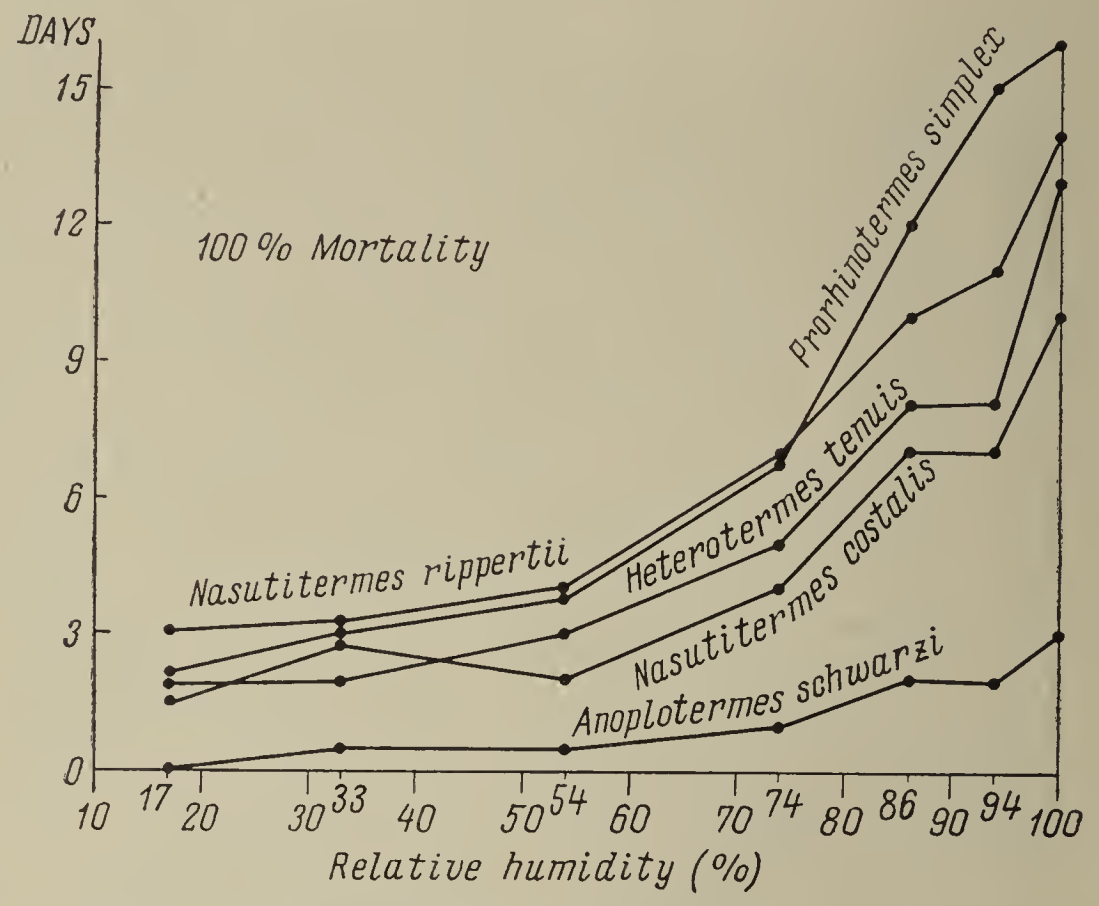


Fig. 2. A diagram of the length of survival of starving isolated termites at various degrees of the relative air humidity.

Anoplotermes schwarzi, living in diffusive nests in soil and greatly dependent on a high soil humidity, is a typical representative of the subterranean termites. *Heterotermes tenuis* and *Prorhinotermes simplex* live in soil as well as in the wood which is in contact with the soil. They depend less on the humidity of their environment.

НАСЕКОМЫЕ — ВРЕДИТЕЛИ ИВ КИРГИЗИИ

K. N. Ibragimova — К. Н. Ибрагимова

(Институт биологии АН КиргССР, Фрунзе, СССР)

На территории Киргизской республики ивы имеют широкое распространение и большой удельный вес среди древесных и кустарниковых пород; они являются непременной составной частью многих естественных и искусственных группировок древесной растительности и распространены от полупустынных долин до высокогорий. К сожалению, ивы сильно повреждаются насекомыми: нами обнаружено в Киргизии 163 вида их вредителей. Подавляющее число вредителей ив принадлежит к отрядам жесткокрылых (53 вида) и чешуекрылых (49), несколько меньше их из отрядов равнокрылых хоботных (19), перепончатокрылых (12), полужесткокрылых (12), двукрылых (10), прямокрылых (7) и трипсов (1).

Из 163 вредных видов, зарегистрированных нами в Киргизии, 132 уже были отмечены как вредители ивы в различных районах СССР, а в Киргизии — только 57; 19 видов отмечаются нами как вредители ивы впервые, 9 из них вообще новы для науки.

По характеру кормовых связей всю массу вредителей ив можно разделить на три основные группы, хозяйственное значение которых неодинаково: монофаги (39 видов, в том числе *Aphis farinosa* Gmel., *Aphrophora salicina* Goeze) составляют около 23.3%; олигофаги (31 вид, в том числе *Pterocomma populeum* Kalt., *Leucoma salicis* L.) — 18.6%; полифаги (97 видов, в том числе большое хозяйственное значение имеют *Cicadella viridis* L., *Ocneria dispar* L., *Malacosoma parallela* Stgr.) — 58.1%.

По способу питания к грызущим насекомым, питающимся различными частями дерева, относятся 122 вида (75%), к сосущим (из отрядов хоботных, полужесткокрылых и двукрылых) относится 41 вид (25%).

По приуроченности к различным частям растения вредителей ивы можно разделить на четыре группы. К повреждающим листья относятся 104 вида; из них 20 видов можно считать главными вредителями (например, *Leucoma salicis* L., *Agelastica alni orientalis* Baly), так как они иногда полностью объедают листья. К вредителям стволов и ветвей относятся 44 вида (в том числе *Cossus cossus* L., *Oberea oculata* L.). К вредителям генеративных органов относятся *Meligethes coracinus* Sturm., *Cetonia aurata* L., *Oxythyrea cinctella* Schaum., *Tropinota turanica* Rtt.; взрослые жуки этих видов поедают пыльцу цветков ив (сережек). Кроме них, повсеместно сильно повреждают сережки гусеницы *Xanthia fulvago* L.; объедают ось соцветия. Эта группа включает всего 7 видов. Вредители корней (8 видов) имеют наибольшее значение в питомниках и в молодых, еще не сомкнувших крону лесонасаждениях. Вредители корней многоядны; к ним относятся *Polyphylla adspersa* Motsch., *P. tridentata* Reitt., щелкуны и др.

Главными вредителями ивовых Киргизии являются 30 видов насекомых: *Aphrophora salicina* Goeze., *Cicadella viridis* L., *Plagiodera versicolora* Laich. и др. Остальных следует считать второстепенными; вред от каждого из них в отдельности неощутим, но в комплексе они наносят ивовым в отдельных местах большой вред.

При анализе собранного материала по зоогеографическому принципу в первую очередь обращает на себя внимание группа эндемичных форм (58 видов, или 36%). Транспалеарктических видов 45 (28%); из распространенных в Палеарктике среднеазиатских и западнобореальных форм 22 вида (13%), западнопалеарктических — 19 (12%), типично средиземноморских — 5 (3%). Незначительно число ангарских форм — 2 вида (1%) и восточнопалеарктических — 3 (2%); голарктических — 9 видов (5%).

STUDIES ON THE BIOLOGY OF *ETEOPHILUS NOTAROIDES* KÔNO FEEDING ON POLLEN OF *POPULUS MAXIMOWISZII* (*COLEOPTERA CURCULIONIDAE*)

M. Inouye

(Oji Institute for Forest Tree Improvement, Kuriyama, Hokkaido, Japan)

The poplar pollen weevil, *Eteophilus* (=*Dorytomus*) *notaroides* Kôno, 1930) attacks male flowers of *Populus Maximowiszii* at Tomakomai, Hokkaido, Japan. Although this species is a serious pest to poplar breeding in Hokkaido, the biology and life history were not clear until quite recently.

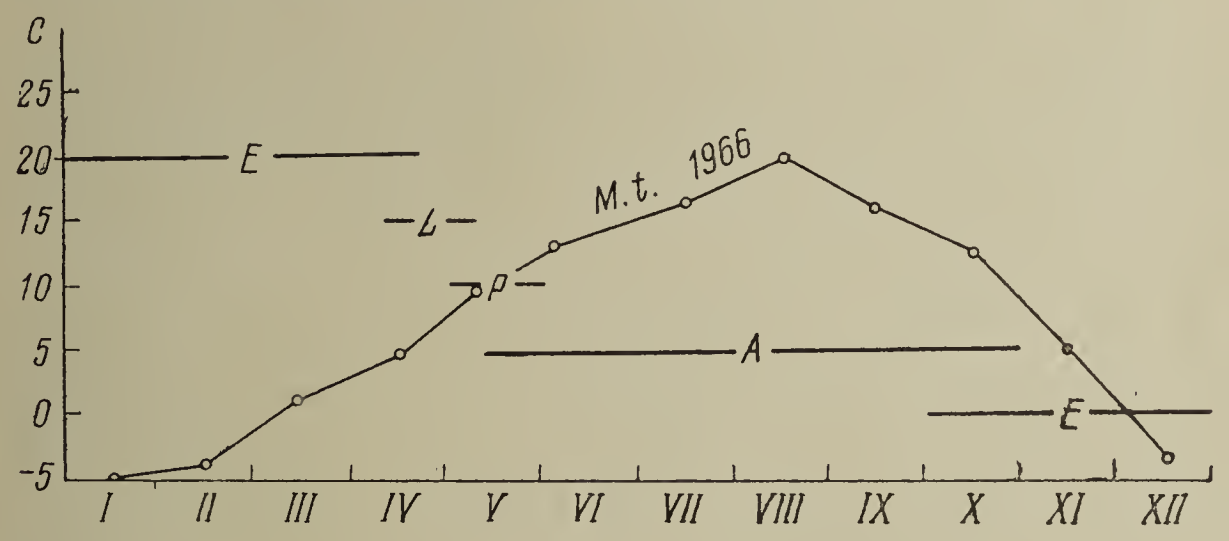


Diagram of the life cycle of *Eteophilus notaroides* (Kôno).

A — adult; *E* — egg; *L* — larva; *P* — pupa; M. t. — mean temperature.

The larvae of this species which live in unopened male flowers of the poplar were found by Dr. S. Chiba, tree breeder, in the greenhouse, at Kuriyama, Hokkaido, in April, 1966. They were feeding on immatured pollen.

The experiments reported here were carried out during 1966—1967 at the Oji Institute for Forest Tree Improvement.

Many larvae collected on April 22 from the male flowers of *P. Maximowiszii*, were reared by the speaker in an outside unheated insectary, and studies were observed in the field under natural conditions at Tomakomai.

The larvae are yellow to pale orange in colour. Full-grown larvae leave the male flowers, and descend to the soil in the beginning of May.

Usually pupation occurred within 7 or 8 days after the larvae had descended to the ground. The first adults emerged on May 14, 1966 in the insectary.

Observations were made on activity of 35 newly emerged and caged weevils. During the warmer hours of the day adults were in bark crevices and under fallen foliage. They were not active and consumed very little foliage of *P. Maximowiszii.* They seemed dormant during the warmer season.

Therefore, adults were rarely observed in the field during the summer, but in the late autumn weevils were observed, with great numbers occurring in September and October. Copulation was observed only in the fall, and females consistently started depositing eggs on the tips of the previous years terminals. Most punctures in the leaders did not contain eggs; holes containing eggs were covered with a dark brown substances, but feeding punctures were usually not covered.

The larvae which hatched in April from cavities on terminal shoot moved to male flowers of *P. Maximowiszii*, and commenced feeding on pollen of the flowers. Apparently there is only one generation a year. A generalized life cycle of the poplar pollen weevil is shown in the figure.

Finally it was proved from the anatomical point of view by the speaker that the larvae of this species feed on pollen as a food. They occurred on male aments of *P. Maximowiczii*, lowering the density of pollen in open pollination.

Therefore, larvae frequently do great damage in that the pollen collection may suffer a heavy loss.

MECHANISMS OF ADAPTATIVE REACTIONS IN XYLOPHAGOUS INSECTS IN THEIR INTERACTION WITH ARBOREAL PLANTS

A. S. Isaev — А. С. Исаев

(Sukachev Institute of Forest and Wood, Siberian Branch Acad. Sci. USSR, Krasnoyarsk, USSR)

As far as xylophagous insects are concerned an arboreal plant is not only an energy source for metabolic processes, but also habitat. It is simultaneously the centre of ecological attraction facilitating the concentration of insects within a restricted area and it determines the character of their interspecific and intraspecific relations. The specificity of the arising interrelations is conditioned by the plant's resistance and the individual adaptative reactons of insects, whch provide them for the selection of the most favourable feeding object.

The study of the pathophysiology of *Larix sibirica* Ldb. and the regularities governing the formation of xylophagous groupings has shown that insects, which respond most finely to metabolic disturbances are the first to attack trees. These species exhibit a series of biological features providing for the development of its progeny under conditions of relative activation of the tree's protective reactions. With the gradual decrease of resistance the scope and quality of information pertaining to the state of the tree becomes more and more available for other xylophagous species. In this case the participation of each species in the preceding groupings is regularly restricted by the individual range of perceiving attractiveness excluding the possibility of utilizing a nonspecific ecological niche.

The food chain relations of xylophages form the very basis of their consortion with arboreal. As long as the weakening and the dying off a tree is intimately connected with a dynamic change of its biochemical composition as feeding material, insects strive to inhabit and settle on the tree during the very period, when the feeding substrate appears to be most favourable for supplying larvae with nutrients. In «herded» xylophagous species this vital demand preconditioned the development of specific behavioural reactions, which are based on the activity of attractive pheromones. It has been established in the course of studying *Ips subelongatus* Metsch. that the specificity of pheromones, the transitory features of their action connected with the feeding of mature specimen provides for a rapid concentration of this species settled on favourable objects and regulates the density of "the herd".

If we picture the descent of the tree's resistance in the form of a declining line and assume that each point of the falling curve features a certain level of metabolic processes, the ecological niche of different xylophages spaced along this curve may be regarded in thes case as boundaries of a possibly settled species. The regular connection between the reduced resistance of the tree and selection of microstations may be also traced in microorganisms. The formation of an entomophagous complex is basically conditioned by the biology of the host-victim and to a certain degree may be also connected with the state of the tree. Thus, the components of the arising

synusia are characterized by a certain position within a dynamically changing habitat and food-chain system.

The survival of insects within an ecological niche may be substantially changed depending upon the effects of particular environmental factors. The study of numerical dynamics of *I. subelongatus* permitted to establish that at the upper limit of the ecological niche (along the line of a reduced resistance of the tree) the development of the pest restricts the action of the tree's protective reactions. At this point it is worthy to note that there are no symbiotic microorganisms in the area and the activity of entomophages is localized. The mean portion of the ecological niche, reflecting optimum conditions of habitation is characterized by a weakening of the tree's protective reactions, by a satisfactory biochemical composition of the feeding material, by a specific complex of microorganisms and enhanced activity of entomophages. Other conditions being equal, one notes a maximum survival of *I. subelongatus* throughout all stages of its development. At the lower boundary of the ecological niche the survival of the pest specimen, as compared to its optimum, decreases by 2—3 times owing to the increasing pressure of entomophages and an abrupt impoverishment of feeding material containing carbohydrate and protein compounds. The change of bast's biochemical structure results in the change of the microbe population.

Behavioural reactions and physiological peculiarities of xylophages (perception of attractiveness, action of pheromones, rate of resistance to protective etc.) have been formed in the course of evolutional development, based on consortion with arboreal plants and provide for the insect's choice of optimum conditions of habitation, when desirable feeding material is available. The species tendency to settle within conditions of an ecological optimum is in its turn intimately connected with an obligatory numerical increase, and, hence, strives to expand beyond the limits of optimum conditions. This is observed in numerous instances during the period of culminating mass reproduction in flash fire and leaf-eaters areas, when the numerical increase is concomitant with a rapid decrease of suitable feeding material. Beyond the framework of the ecological optimum the feeding conditions worsen and the complex of entomogenous microflora changes. This is involed with the increased pressure of entomophages. Under similar conditions the insect number begins to reduce to the level of a rarefied population. This constant contradiction determines the basic regularities governing the numerical dynamics of xylophagous insects.

FEATURES OF DEFOLIATING INSECTS OUTBREAKS AND SUCCESSIONS CAUSED BY THEM IN THE FAR EAST FORESTS

L. A. Ivliev — Л. А. Ивлиев

(Biological and Pedological Institute, Siberian Branch Acad. Sci. USSR, Vladivostok, USSR)

Analysis of defoliating insects outbreaks in forests of the southern half of the Soviet Far East for the last century allowed us to reveal a number of peculiarities connected with the frequency of their recurrency, with range and successions caused by them. The outbreaks of the most dangerous leafeaters (*Dendrolimus sibiricus*, *Ocneria monacha*, *Dasychira albodentata*, *Ocneria dispar*, *Malacosoma neustria* and others) are observed in those areas rather seldom, as compared with Western or Eastern Siberia and European part of the USSR. Thus a certain reduction of gradations periodicity and the extension of their range increase is observed while moving from coastal regions to the West into the continent. It is caused by biocenotic peculiarities of the southern half of the Far East forests alongside with mussonic climate.

Outbreaks of defoliating pests having unequal intensity in mixed and pure forests have been known long ago (Eugel, 1942; Smirnov, 1957, and others). However in original mixed coniferous-broad-leaved forests of the Far East with their unusual complexity of specific composition and multistage arrangement, different types and groups of plants often changing in the space, this contact is strengthened considerably. The Monsoon climate and vegetation originality influence greatly on formation and ecological peculiarities of insect fauna. It may be characterized by great specific variety and their biocenotic relations. First of all, interspecific relations are much more complicated.

A number of well-known pests (*Ocneria monacha*, *Dasychira abietis*, *Orgyia antiqua*, *Boarmia bistortata*, *Semasia diniana*) considered as mass species in other regions of the USSR inhabit the mixed forests of the continental Far East in low quantities.

At the same time during the last decades in th southern regions of the Far East a reduction of their recurrency period and increase of their outbreaks range can be observed rather clear in *Malacosoma neustria* and partly in *Ocneria dispar* populations in broadleaved forests of the coastal part. But in coniferous and mixed forests of

western slops of Sikhote-Alin mountains the first outbreak of *Choristoneura murinana* was observed in 1965—1967. In light coniferous forests of the Amur territory during this period a pronounced increase of the activity and foci distribution of *Dendrolimus sibiricus*, *Selenophora lunigera*, *Dasychira albodentata* and *Ocneria monacha* was observed.

The main cause for this is the fact that the initial state of broad-leaved and mixed forests is changing greatly. The forests become more sparse, their specific composition more poor and biocenotic relations more simple as a result of timber outings and frequent fires, especially in early spring and autumn. These are the very cause for the outbreaks of *Dendrolimus sibiricus*, *Semasia diniana*, *Ocneria monacha* and other dangerous pests to be progressing on the Sakhalin Island where forests suffered from cuttings and fires especially severely. The foci of these pests on the Sakhalin may be usually observed in shattered spruce-fir forests and in larch forests of low density.

The defoliating insects outbreaks, especially in coniferous-broad-leaved forests of the southern half of the Far East are usually followed by deep changes, so typical for cedar and spruce-fir forests of Siberia.

Up till now there is very little information about defoliating insects outbreaks in forests of northern half of the Far East. Research expeditions carried out during 10 years allowed us to find only one foci distribution of *Semasia diniana* in valley and mountain larch forests of the Magadan area. The cause restraining the pests outbreaks in these forests is first of all the severity of climate and edaphic conditions caused by not only latitudial location, but by the effect of marine climate.

THE IMPORTANCE OF *LUPINUS POLYPHYLLUS* LINDL. IN INCREASING THE RESISTANCE OF PINE-PLANTATIONS TO *DENDROLIMUS PINI* L.

S. S. Izhevsky — С. С. Ижевский

(State Botanical Gardens, Moscow, USSR)

The cultivation of lupine (*Lupinus polyphyllus*) into interspace rows of pine plantation increases the resistance of the plantations against *Dendrolimus pini* in poor habitats. To cite an example, it increases to a large extent the *Pinetum callunosum* resistance without causing noticeable changes in *P. vacciniosum* and *P. pteridioso-vacciniosum* resistance. Being a good nitrogen-saving plant lupine considerably changes the soil fertility and its water regime. Its many-year cultivation results in changing all the forest ecological conditions in a direction unfavourable for *D. pini*. Lupine influences the manifestation of all the resitance factors of the pine the most important of which are food quality, phytoclimate, wintering conditions and distribution of entomophages. After 12 years lupine cultivation in *Pinus silvestris* plantations the following changes were observed, as compared to the control: some trees showed the growth increase and the more advanced development of their crown, the under canopy light intensity and air temperature got lower, the needles became more hard, the content of nitrogenous and resinous substances in the needles increased, while the content of hexoses and oligosaccharides decreased. The number of grass species as well as those ones which the entomophages need for the additional feeding became greater.

The effect of lupine on pine plantation results in certain changes of *D. pini* development, both of individual insects and of the whole population. In pine-lupine plantations the emergence of imagines is delayed. This fact is connected with the general retardation of *D. pini* development caused in its turn by the changes in phytoclimate and food quality. The mating of insects lasts for a shorter time as compared with control plantation without lupine. The oviposition is observed almost 2 weeks later. The autumnal feeding period is shortening and the insects begin wintering with a lesser weight. The cultivation of lupine inhibits the larval growth. The diel weight gain is reduced on an average by 4.5% in one generation. Changes of the soil structure and its lesser heating in experiments with *L. polyphyllus* cultivation result in retardation of larval emergence in spring. The deterioration of food quality is connected with changes in the physiological state and the chemical content of the needles. The food assimilation in the insects in *P. callunosum* gets worse; the assimilation coefficient in experiments with lupine in one generation averages 33% against 41.6 in the control. There are considerable differences in the food metabolisme in larvae in this type of pine plantation. The part of food necessary for larval growth is reduced from 19.0% in the control down to 10% in experiments with lupine.

The survival rate of the larvae in experiments with lupine is lower than in the control. The larval mortality associated only with changes in food quality after starting lupine cultivation increasses by 46% in one generation. Dispersional analysis of the data for two generations showed that the effect of lupine on larval mortality is re-

liable. The larval mortality caused by trophic insufficiency can be expressed as hyperbola of the first order. The maximal mortality is observed for the first instar larvae. Each next larval instar shows a lesser mortality. The death of young larvae is caused to a considerable degree by resinous substances producing a toxic effect upon them, as well as by unfavourable food conditions which result in general weakening of the larvae, in reduction of their resistance to the environmental effects and in activation of microsporidia gen. *Nosema*. If the relations between *D. pini* and the environment are about normal for this insect (as in the control) a noticeable epizootic does not take place, but when the ecological conditions are not optimal for the insect the epizootic develops.

СТЕПЕНЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ ЧЛЕНИСТОНОГИХ ОБИТАТЕЛЕЙ СЕМЯН И ШИШКОЯГОД СРЕДНЕАЗИАТСКИХ МОЖЖЕВЕЛЬНИКОВ (РОД *JUNIPERUS* L.)

N. A. Jakimenko — Н. А. Якименко

(Институт биологии АН КиргССР, Фрунзе, СССР)

Все виды среднеазиатских можжевельников (местное название «арча») размножаются семенами, и поэтому состояние естественного возобновления и успехи создания культур арчи во многом зависят от количества и качества семенной продукции арчевников. Однако, как показала практика, выход доброкачественных семян всех видов среднеазиатских можжевельников очень низок и составляет не многим более 2—5% от первоначального числа завязей. По мнению большинства исследователей, причинами столь низкого качества семян являются высокая степень партенокарпии (Дмитриев, 1938; Коннов, 1963; Александровский, 1966) и поврежденность насекомыми и клещами (Агафонов и Сиворакша, 1936; Дмитриев, 1938; Махновский, 1952, 1958; Новикова, 1955; Джанаева, 1959; Шевченко и Де-Милло, 1963; Якименко, 1965, 1966, 1967).

К настоящему времени известно свыше двух десятков членистоногих обитателей семян и шишкоягод арчи. По характеру жизнедеятельности их можно разделить на две группы — полезных и вредных. В их количественном соотношении преобладает полезная, что должно было бы сделать ее сдерживающим фактором в динамике численности вредной фауны, однако на практике мы ежегодно отмечаем высокий процент пораженности семян арчи вредителями.

Почему же среди арчовых карпобионтов не находит отражения закон биологического «равновесия»? Действовал ли он когда-то и был нарушен или он еще не устанавливался?

Среднеазиатские можжевеловые леса, отсчитывающие свою историю с триасового периода мезозоя, по праву можно считать древнейшими лесными биогеоценозами нашей планеты. Нет сомнения, что за этот солидный срок в них успела сложиться своеобразная фауна членистоногих, жизненный цикл которых в какой-то мере связан с арчой. Первой, конечно, стала формироваться вредная фауна, для которой арча стала хозяином, дающим пищу и убежище. Это хорошо экологически адаптированный комплекс вредителей. О том, насколько глубока эта адаптация, можно судить по тому факту, что на некоторых видах среднеазиатских можжевельников развивается свой, специфичный для данного вида вредитель. Так случилось в отношении четырехногих клещей рода *Trisetacus* (Де-Милло, 1968) и арчовых семеедов рода *Megastigmus* (Никольская, 1966).

О том, что полезная фауна сформировалась значительно позднее вредной, говорит абсолютное отсутствие у некоторых видов вредителей естественных врагов. Нет их, например, у арчовых семеедов рода *Megastigmus*.

Изучение биологии и экологии арчовых карпобионтов, трофических (пищевых) связей внутри этого комплекса, анализ плотности популяций полезной и вредной фауны по годам позволяют сделать вывод, что современные арчовые биогеоценозы обеспечивают процветание вредной фауне. Что касается полезной фауны, то она пока еще не нашла себе благоприятных условий, о чем свидетельствует резкое колебание численности популяций полезных видов по годам, и потому на данном этапе не может еще полностью контролировать деятельность вредителей семян и шишкоягод среднеазиатских можжевельников.

КОКЦИДЫ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ КАВКАЗСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

V. V. Janin — В. В. Янин

(Московский лесотехнический институт, СССР)

Хвойные насаждения Минеральных Вод создавались интродуцированными растениями. Отмеченная на них кокцидофауна принадлежит к трем семействам. Наиболее полно представлено *Diaspididae*, значительно меньше — *Coccidae* и *Eriococcidae*.

Выявленные виды относятся к элементам различного происхождения. В формировании фауны городских насаждений предгорного плато принимают участие представители Европейско-Сибирской подобласти Палеарктики: *Physokermes piceae* (Schr.), *Nuculaspis abietis* (Scgr.), *Anamospis lowi* (Colvie), *Syngenaspis parlatoriae* (Sulc.). Перечисленные виды эндемичны для естественных биоценозов Северного Кавказа. К завезенным следует отнести *Parthenolecanium fletcheri* (Ckll.), *Eriococcus* sp. и *Insulaspis newsteadi* (Sull.).

Часть элементов, мигрировавших в предгорную зону, по нашему предположению, из Закавказья или Крыма, представлена видами Средиземноморской подобласти Палеарктики: *Carulaspis juniperi* (Bouchi) и *Insulaspis juniperi* (Lndgr.).

Район кавказских Минеральных Вод делится на южную часть с типично горным ландшафтом высотой до 900—1000 м и северную, с постепенным переходом в холмистую степь высотой 300—400 м над у. м. Распространение кокцид связано с наличием корма, климатическими особенностями и хозяйственной деятельностью человека.

Европейско-сибирские виды отмечались в насаждениях на улицах, в скверах и парках. В культурных насаждениях ели, туи и сосны повсеместно (Кисловодск, Ессентуки, Пятигорск, Железноводск) встречаются азональные — *Ph. piceae*, *P. fletcheri*, *N. abietis*, *I. newsteadi*. В парковых насаждениях, в которых экологические условия приближены к лесной среде, чаще всего встречается *A. lowi*; этот вид не отмечен в северной части района (Железноводск).

Распространение средиземноморских элементов фауны — *C. juniperi* и *I. juniperi* регулируется климатическими условиями. На территории более континентальной (Железноводск) и степной зоны (Ессентуки, Пятигорск) эти виды не встречаются, хотя пищевые ресурсы достаточно велики.

По характеру питания кокциды разделяются на монофагов и олигофагов. К питающимся одной хвойной породой или близкими видами одного рода относятся *A. lowi*, *I. newsteadi*, *P. fletcheri*, *Ph. piceae*, к ограниченноядным (повреждающим растения из одного семейства) — *N. abietis*, *S. parlatoriae*, *I. juniperi*, *C. juniperi*. При необходимости монофаги могут питаться несвойственной им породой. Примером может служить крайне специализированный потребитель ели *Ph. piceae*, отмеченный нами на хвое пихты. Предпочтение определенной породе зависит от конкретных условий среды. Так, по данным Кузнецова (1967), *I. juniperi* и *Carulaspis caruelii* в Крыму явно предпочитают можжевельник, а в Минеральных Водах первый вид отмечен только на туе, а *C. juniperi* (близкий к *C. caruelii*) одинаково повреждает тую и можжевельник. В высокогорной Грузии *N. abietis* повреждает многие виды сосны (Агекян, 1968), а в районе Минеральных Вод явно предпочитает ель колючую.

К числу наиболее опасных видов на кавказских Минеральных Водах относятся *N. abietis*, *A. lowi* и *C. juniperi*. Два первых зимуют в стадии личинок II возраста, а третий — в стадии взрослой самки. Развитие возобновляется в конце марта—середине апреля при среднесуточной температуре от +7 до +9°. Сроки пробуждения варьируют в пределах одной—полутора недель. При нормальных условиях соотношение полов 1 : 1. Все яйцекладущие самки откладывают в среднем 30—70 яиц, из которых через 1—2 дня вылупляются личинки I возраста. Массовое отрождение «бродяжек» — в середине—конце июня. Общая продолжительность развития составляет до 3—4 недель. У *A. lowi* этот период более растянут и зависит от продолжительности откладки яиц. Все три вида развиваются в одной генерации.

THE ROLE OF THE TREE IN FORMATION OF ENTOMOPHAGE COMPLEX DESTROYING STEM-BORING PESTS

V. M. Janovsky — В. М. Яновский

(Sukachev Institute of Forest and Wood, Siberian Branch Acad. Sci. USSR, Krasnoyarsk, USSR)

The prospects of using entomophages for controlling the population density of stem-boring pests have been studied to a much lesser extent than those concerning leaf feeding pests.

The character of xylophages' interrelations with predators and parasites has a number of peculiarities conditioned by the environment. The tree is not only a feeding object for the insects, but also their place of development. The plant produces a substantial effect upon the formation of the whole subcortical cenosis including the parasites and predators. The effect of the tree manifests the most pronouncedly during the initial stages of tree weakening. In this time a number of xylophages having an increased resistance to the tree's protective reactions can attack even the least weakened trees. As a consequence the development of pre-imaginal phases of pests proceeds for a time being without the influence of entomophages. Only, as the tree gets weaker, and the resin exudation intensity decreases, conditions for the development of predators and parasites under the bark become favourable. The interrelations of stem-boring pests and the entomophage complex are discussed on *Phaenops guttulata* Gebl., *Tetropium gracilicorne* Rtt. and *Ips subelongatus* Motsch., which develop on Siberian larch.

The effect of the tree manifests both in the formation of the entomophage complex and by changing of the specific xylophages grouping. The settling of each (or several) pest species having close ecological parameters is known to be associated with a certain level of metabolism characterizing the degree of tree weakening. A change of the ecological groupings of the pests is accompanied with the corresponding change in the entomophage complex. In the course of the tree dying and replacement of some xylophage groups by other ones certain entomophage species may change their hosts. Most predators, and entomophages, however, show close connections with definite groups of xylophages which have close ecological requirements and similar biological features. The closer are the food connections of entomophages with the host, the more manifests the effect of the tree upon their interrelations. Conditions preventing the development of a pest within a tree are at the same time unacceptable for specific entomophages. At the same time polyphages can develop successfully on other pest species.

In spite of the common character of the environment the biological and ecological peculiarities of the host create conditions for the development of certain entomophage complexes. Open galleries of bark borers offer equal opportunities for penetrating parasites and predators attacking the progeny of those pests. Short periods of mass flying of bark borers and relatively simultaneous development of pre-imaginal stages condition the formation of specific complexes of entomophages adapting to definite phases of the host development. The galleries of the *Tetropium* and *Phaenops* borers are more isolated from the environment, hence the penetration of predators into them is impeded, especially at the initial stages of the development. These groups of xylophages are characterized by the longer periods of flight and of the larval phase. By these conditions the relatively stable composition of entomophages during the whole summer period is determined.

RESISTANCE OF MIXED FORESTS AGAINST DAMAGING BY LEAF-EATING PESTS

E. N. Jerusalimov — Е. Н. Иерусалимов

(Expedition for Aerial Surveying and Forest Regulation, Moscow, USSR)

The biogeocenotic role of leaf-eating pests *Tortrix viridana* L., *Cacoecia crataegana* Hb., *Operophtera brumata* L. and *Notodonta anceps* Goese was studied in oak-woods of the Voronezh Region (southern, forest-steppe region). Under study there were microclimate (illumination, temperature and humidity conditions), wood increment in oak, accompanying arboreal species, underwood and regrowth, and grass cover both within pest foci and in non-infested areas.

The chief parameter changing in the period of defoliation, i. e. the canopy transparency, was measured by a specially designed device. All the changes of the microclimate were connected functionally with this parameter. The wood increment was measured using a Pressler gimlet.

The damaging of crowns by defoliating pests causes an increase of illumination under the canopy. In a stand consisting of 8 oaks and 2 ashes with the canopy density of 0.8 to 0.9 the crowns damaged by *Tortrix viridana* became 1.6 to 1.7 times more transparent than those of non-infested trees. As a total, the amount of light that reached the ground through defoliated crowns was by 19.5% greater than in non-infested areas.

The excess of radiation which is not absorbed by the foliage of pest resistant trees and underwood heats the tree trunks and the ground and sharply changes the microclimate of the forest. The 24-hour amplitude of air temperatures in infested stands is wider than in non-infested ones due to the increase of the midday temperature and

decrease of the night one, the amplitude expansion being proportional to the transparency of the crowns. This is especially manifests at the ground.

The temperature of tree trunks (on the southern sides) in an infested area is not only higher than in a non-infested one, but also even higher than the temperature of the surrounding air, the phenomenon that is never observed in healthy stands. Under the bark of oaks 28 cm in diameter this temperature (with maximal foliage damaging) has appeared to be on the average by 5.7° higher than in non-infested stands, and by 2.2° higher than the temperature of the surrounding air. In sunny days the difference of trunk temperatures in infested and non-infested areas reached 12.2°: it was especially great in oaks with delayed growth.

The relative humidity in an infested area was lower than in a non-infested one in morning and midday hours, while in evening hours it was higher. The mean diurnal temperature was lower by 1.2%. The deficit of humidity in an infested area was higher in the morning and midday hours and lower in the evening hours than in a non-infested area. The mean diurnal humidity deficit has appeared to be higher by 0.2 millibar.

These observations show that the evaporation of moisture from the ground and tree trunks within a pest focus is much more intense.

The changes of the microclimate just described undoubtedly affect the state of trees and cause their partial withering. In a mixed many-layer stand with participation of arboreal species not attacked by a particular pest insect the microclimate does not undergo any considerable changes, and oaks wither in a less considerable degree. For example, in a 50-year-old oak-wood attacked by *N. anceps* for two years the withering involved the following percentage of oaks: 34.8 to 38% with 8 oaks per an area unit; 20.3% with 7.4 oaks per area unit and 3.6 to 5.1% with 6 and less oaks per area unit.

After defoliation of oaks in mixed stands the wood increment rose not only in lower-layer trees, but also in pest-resistant ones (ash, lime-tree) constituting the primary tent of the forest.

This increment rise was so pronounced (up to 60% above the average wood increment) that it compensated to a considerable extent the losses of wood increment in oaks. The loss of the wood increment in the whole stand appears to be insignificant. The maximal participation of oak with which such a compensation may be observed is 7 oaks per an area unit. Stands with a higher (more than 7 trees) participation are unstable, and the excess oaks wither after defoliation. This phenomenon may be regarded as natural regulaion of the stand composition due to which stands become resistant to the consequences of insect pests mass outbreaks.

INFLUENCE DE L'APPORT D'ENGRAIS SUR CERTAINES POPULATIONS D'INSECTES FORESTIERS

J. A. Juillet

(Department de Biologie, Université de Sherbrocke, Canada)

Toutefois, ce n'est que depuis une quinzaine d'années que des applications d'engrais, principalement des engrais azotés, ont été essayées dans le but de diminuer certaines populations d'insectes nuisibles. Dans la majorité des cas, cependant ces recherches étaient effectuées sous des conditions de traitement exigeant des applications fréquentes des engrais. Un relevé de la litérature montre que les applications d'engrais tendent surtout à réduire les populations d'insectes de niveau trophique secondaire, bien que quelques espèces d'insectes nuisibles de niveau trophique primaire, telle que pucerons et mouche-à-scie, aient été eduites à la suite d'application d'engrais.

L'étude en cours se propose de considérer l'effet de la fertilisation sur la croissance des arbres et sur les populations d'insectes nuisibles en même temps. La présente communication concerne le taux de développement d'une plantation de pin rouge (*Pinus resinosa*) et l'effet des traitements d'engrais sur une population de *Fenusa pusilla*, une mineuse attaquant aux feuilles des bouleaux (*Betula papyrifera* et *B. populifolia*); étude menée dans un peuplement naturel de bouleau.

La plantation de pin rouge et le peuplement naturel de bouleaux ont été divisés en 16 parcelles chacun, une parcelle témoin et 15 parcelles recevant des applications d'engrais, les engrais commerciaux des trois principaux éléments: azote, phosphore et potassium, étaient appliqués au taux de 25, 50 et 75 g par semis ou arbres au printemps de 1967.

Les mesures de croissance du pin rouge, hauteur et diamètre ne comprennent que celles prises immédiatement après le traitement et celles faites à la fin de la saison de croissance. Les relevés de la population de *F. pusilla* comprennent quatre généra-

tions, les trois générations de 1967 et la première genération de 1968. La hauteur moyenne des semis de pin rouge, immédiatement après l'application des engrais, variait de 18 cm à 29 cm. L'écart total des diamètres n'était que 2 mm. L'analyse statistique des donnés ne révélait aucune différence significative. A la fin de la saison de croissance, les mesures montraient des accroissements statistiquement différents de la parcelle témoin (49 semis par parcelle) aux parcelles traitées. Les différences en hauteur les plus marquées suivaient les application d'azote. Un accroissement élevé, quoique non significatif, était observé aux fortes applications de phosphore. Le potassium quel que soit le taux d'application, provoquait un accroissement élevé mais non significatif. Seules les applications d'azote ont provoqué des accroissements significatifs et ceci quel que soit le taux d'application. L'accroissement du diamètre des plantes a été élevé, quoique non significatif suivant les applications de phosphore et de potassium. Cependant les accroissements les plus élevés sont apparus aux applications les fortes. Aucune tendance d'accroissement en diamètre n'est apparue lorsque nous avons évalué l'influence des traitements d'azote.

F. pusilla est un insecte de niveau trophique primaire, c'est-à-dire qu'il ne peut se développer que si le feuillage se présente sous des conditions de fraicheur et de succulence et à vieillissement lent. Sous nos conditions québécoises *F. pusilla* a trois générations qui se chevauchent considérablement les unes les autres. A la suite des applications d'engrais, le nombre d'attaques et le taux de développement des larves ont été plus élevés sur les arbree traités que sur les arbres témoins. Cet accroissement de l'infestation s'est fait sentir durant les trois premières semaines de la saison d'activité, période couvrant la première génération. Ceci était tellement evident, qu'à la fin de la première génération, le degré d'infestation était environ deux fois plus élevé sur le feuillage des arbres traités que chez les arbres témoins.

Au cours des sept semains subséquentes, période couvrant les deux dernières générations, la réussite des attaques et le pourcentage de survie des larves ont diminué graduellement chez tous les sujets ayant reçu des applications d'engrais, alors que chez les sujets témoins, l'infestation augmentait. A la fin de la troisième génération, le nombre de larves par bouquet de 100 feuilles était de 2 à 5 fois inférieur selon le traitement chez les arbres traités que chez les arbres témoins. De plus, la population de larves se développait à un rythme plus lent sur les arbres traités que sur les arbres témoins.

Au printemps 1968, des relevés systématiques ont été effectués sur les mêmes arbres pour évaluer l'importance des infestations. Aucune application d'engrais n'a été ajouté. Lorsque j'ai dû préparer ce rapport, nous en étions au tout début de la seconde génération. Les résultats pour cette année sont les souivants: au cours de la première génération, le degré d'infestation de *Fenusa* a été faible à cause d'une pullulation de puceron, non identifié, que entrait en compétition. Malgré le degré réduit d'infestation, les arbres traités étaient à nouveau plus sévèrement attaqués que les arbres témoins. Au début de la seconde génération, le pourcentage de survie des larves était de 35% chez les arbres témoins alors qu'il n'atteignait plus que 13% chez les arbres traités. Le stade larvaire de *Fenusa* requiert de 15 à 18 jours pour se compléter.

Or l'application d'engrais a pour effet d'accélérer la croissance des arbres ce qui résulte en un vieillissement plus rapide du feuillage. Ce vieillissement du feuillage résulte en un assèchement et subséquement un durcissement du parenchyme.

Donc, il nous semble que les applications d'engrais ont pour effet de rendre le feuillage impropre à la consommation par les larves de *Fenusa* avant que celles-ci aient eu le temps de compléter leur développement. En effet, la majorité des larves mortes dans le parenchyme sont en général au deuxième stade larvaire. Il est donc possible que cette mortalité soit dûe à une dégradation de la valeur nutritive des tissus parenchymateux, mais ceci ne pourra être demontré que par des analyses biochimiques des eléments du parenchyme.

A MECHANISM ACCOUNTING FOR THE ORIENTATION OF BARK BEETLES TO THEIR BREEDING MATERIAL

E. Kangas, V. Perttunen

(Helsinki, Finland)

The orientation of bark beetles to their breeding material has recently been studied in various parts of the world. American workers have reported a population pheromone secreted by the first bark beetles to penetrate into the breeding material; this pheromone attracts the mass of swarming specimens of the same species to the same trees or logs which the few pioneer beetles had found suitable for egg-laying (for instance, Vité a. Pitman, 1967).

In Finland, we have investigated the orientation of *Blastophagus piniperda* L. to its breeding material and the role of aromatic substances in pine phloem in this orientation (Kangas et al., 1967). Regarding the orientation mechanism, we have reached the following conclusions.

In the spring the beetles creep from their hibernation sites (at 3° C), a process in which temperature, humidity and gravity act as stimuli (Kangas, 1968). Not until the temperature reaches about 8° C does light begin to be an attractant stimulus (Perttunen, 1960), and when the experimental temperature reaches about 17—18° (Perttunen a. Boman, 1965), and in natural conditions the air temperature reaches 12—13° (Kangas, 1968), the swarming flight begins. At first, light is the most important attractant stimulus regulating orientation; at this phase the beetles may even react negatively to olfactory stimuli which later are attractive. Sufficient physical exercise during the swarming flight causes a change in the reactivity phase, and olfactory stimuli now dominate behaviour until the breeding material has been found. The attractant olfactory stimulus consists of the synergetic effect of certain terpene alcohols present in pine phloem. Of the substances isolated from the phloem, apparently only α-terpineol attracts *Blastophagus piniperda*, but its effect is much weaker than that of the phloem as such. However, when the trans- and cis-carveol in the phloem, which by themselves have no attractant effect on the beetles, are added to α-terpineolin certain proportions, they enhance the attractancy of α-terpineol so greatly that the mixture exerts as strong an attraction as pure phloem. The attractant effect of the mixtures has a definite optimum, dependent on the proportions of these three substances. The chemical composition of pine phloem varies greatly in different trees and even in their different parts, as well as in individual trees at different seasons (Oksanen et al., 1968). This quantitative variation also characterizes the terpene alcohols in question, the variation in the quantities of the carveols being manyfold that of α-terpineol. The highest proportions, with considerable variation, of carveols are found in non-barked timber felled in the winter as compared with the proportions in growing trees. It is evident that the variation in the proportions of α-terpineol and the carveols in pine phloem "determines" the choice of breeding material observed in natural conditions (Kangas, 1950, 1968).

A STUDY OF SOME BIOLOGICAL PROPERTIES OF WILLOW MOTH *HYPONOMEUTA RORELLA* HB. BY THE USING OF ULTRA-VIOLET LIGHT TRAPS

V. S. Karasev, W. P. Pristavko — В. С. Карасев, В. П. Приставко

(Ukrainian Institute of Plant Protection, Kiev, USSR)

The main pest of the white willow, which is one of the basic forest forming tree species in plavni [1] of the southern part of the Ukraine is the willow moth *Hyponomeuta rorella* Hb., the pest with numerous unknown biological properties. The study of its imago behaviour by classical entomological methods is not always possible owing to nocturnal manner of its life and certain difficulties connected with plavni conditions. Therefore the use of some new methods, including the ultra-violet light traps are worth noting.

The light trap ESLU-3 with the ultra-violet source of light (PRK-4 lamp) has been used in our experiments. Observations were made during the nights from July 10 to September 7, 1967 in the Dnieper plavni. Certain data concerning the moth flight duration, the influence of meteorological factors upon the activity of its flight, the distance of migrations were obtained.

The flight duration after the complete emergence of imagines was 58 days. The flight activity during this period was adversely affected by wind and precipitations. Coefficient of correlation between the flight activity (i. e. the numbers of moths trapped from 10 to 12 p. m. — the time of the most active flight) and the strength of a wind equalled 0.29 ($P=0.05$). In case of precipitation the flight stopped. Humidity affected the flight much less than precipitation. The average daily temperatures were above normal and did not affect the flight activity.

The flight began at twilight and lasted till 6 a. m. In the absence of nonfavourable factors the most active moth flight was observed from 10 till 12 p. m., and if the morning temperature was not less than 21° it was observed again from 3 till 5 a. m.

The distance of migrations was determined by labelling the moths with fluorescent dyers and letting out the labelled individuals. The maximal distance of the flight reached 50 m.

The average level of flight activity equalled 11.8 moths catched by the trap per hour, that correspond to 12 egg-masses per 100 one-metre branches at a distance

[1] Plavni — long time flooded areas in river deltas and bottom-lands.

of 150 m from the trap. It makes possible to replace the labour-consumpting calculation of egg-masses by the index, figured from flight activity.

There were no egg-masses near trap itself, 30 egg-masses per 100 branches at a distance of 50 m from the trap, 8 at 100 m and 12 at 150 m correspondingly.

Mentioned above data show the opportunity to use ultra-violet light traps in the specific conditions of plavni not only to biological observations of the moths, but also for calculation of population density and for determination of control treatments effectivity and to use the ultra-violet sources of light as an attractant for the pest as well.

ДИНАМИКА ГРАДАЦИЙ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА (*LYMANTRIA DISPAR* L.) В НР БОЛГАРИИ

M. T. Keremidchiev — М. Т. Керемидчиев

(Институт леса, София, Болгария)

Собранные данные за период 1891—1965 гг. показывают, что каждая градация непарного шелкопряда с 1891 по 1932 г. продолжалась 3 года, а их депрессионные промежутки — от 5 до 11 лет. С 1932 по 1946 г. продолжительность градации уве-

Рис. 1. Схема градаций непарного шелкопряда.

личивается до 4—5 лет, а депрессионный промежуток уменьшается до 2—3 лет. Самой продолжительной (12 лет) была градация, возникшая в 1946 г. За период 1949—1965 гг. возникли две градации, распространившиеся повсеместно, первая из них затухла в 1957 г., а в 1962 г. вспыхнула вторая, которая и в настоящее время имеет тенденцию роста. В первой градации (1949—1957 гг.) заметны три этапа (рис. 1), представляющих собой три локальные градации. Первый этап (1946—1950 гг.) был территориально изолирован в юго-западной части страны; в дальнейшем размножение вредителя распространяется на северо-запад, охватывая большую часть Северной Болгарии и бассейн р. Дуная. Одновременно с ним появляется и изолированный очаг на юго-востоке — в Бургаском округе.

Вторая локальная градация (1952—1956 гг.) территориально ограничена в Южной Болгарии частью Хасковского округа, а в Северной — северо-восточной частью страны, включая Добруджу. После 1956 г. градация в северо-восточной части затухает полностью.

Третья градация (1953—1957 гг.) охватывает во второй раз обширные районы Северной Болгарии до Старой Планины.

Вспыхнувшее в 1962 г. размножение непарного шелкопряда все еще находится в фазе проградации, но до 1965 г. уже оформились несколько изолированных локальных градаций. Отличительной чертой их является внезапный скачкообразный подъем размножения вредителя. Очагами этих градаций являются резервы непар-

ного шелкопряда лесных массивов, которые под влиянием благоприятных факторов внезапно развиваются. Это подтверждается обследованием Варненского и Шуменского округов в период депрессии непарного шелкопряда (1958—1961 гг.). В обоих округах площадь лиственных лесов с участием австрийского и черешчатого дубов, а также других пород равна 210 428 га. Небольшие очаги размножения шелкопряда обнаружены в трех лесхозах — Ботева, Приморско и Николакозлево; очаги занимают соответственно 0.04, 0.07 и 0.09% площади леса. Количество яйцекладок от 0.04 до 0.10 на одном дереве. Указанные размеры очагов сохранялись до 1961 г.; внезапное расширение началось в 1962 г. Незначительное количество яиц на одно дерево свидетельствует о слабом потенциале размножения в период депрессии.

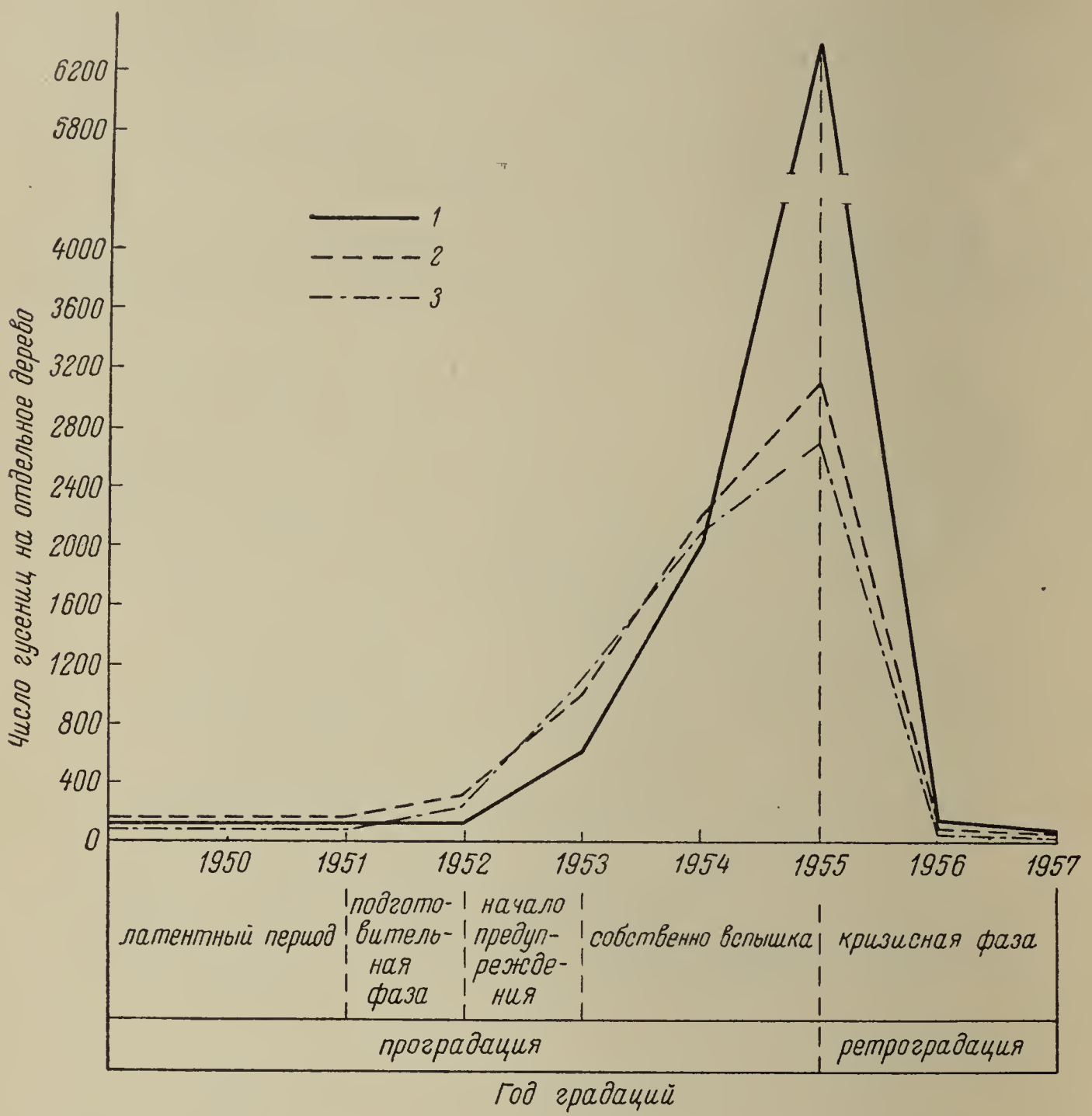


Рис. 2. Динамика градаций непарного шелкопряда трех лесных комплексов с 1950 по 1957 г. *1* — Ботерски; *2* — Микола Козлев; *3* — Казимир.

Обе градации (1946—1957 и 1962—1967 гг.) возникли после повышения суммы средних дневных температур воздуха в апреле, мае и июне на 2.3—9.0% и снижения суммы осадков на 40—50% в сравнении с нормальными. Следовательно, одной из причин возникновения градаций непарного шелкопряда были благоприятные климатические условия, особенно засухи в апреле, мае и июне предшествующего года, которые оказывают воздействие главным образом на биохимический состав листвы. Из биотических факторов наиболее важными для размножения вредителя являются вид и количество пищи. Хотя непарный шелкопряд в наших условиях связан с более чем 300 разновидностями растений (включая некоторые хвойные породы), его массовое размножение приурочивается к низким районам, где произрастают порослевые леса с оптимальными для вредителя температурными условиями. Решающее же значение имеет деятельность человека, главным образом вырубка лиственных лесов при низких оборотах рубок и широком распространении пастьбы скота.

Несмотря на полифагию, непарный шелкопряд проявляет определенную пищевую специализацию, предпочитая некоторые породы. Это лучше всего заметно в начале возникновения градаций, когда гусеницы питаются листьями дубов австрийского

и черешчатого, в меньшей степени они объедают листья летнего и сидячецветного дубов, всех видов граба и слабее всего — явора, ясеня, вяза и др. Исследованиями в лаборатории установлена наибольшая выживаемость (80—90%) гусениц, питавшихся листьями австрийского дуба, второе место занимает летний дуб — 79—84, липа — 62—64, ясень и липа обыкновенные — 58—68, граб — 39—62, красный дуб — 31—52 и боярышник — 28—43%. Плодовитость бабочек обусловлена качеством пищи гусениц. От 406 до 426 штук яиц дают бабочки, гусеницы которых питались листьями австрийского дуба и других, 344—373 яиц дают особи, выкормленные листьями липы, 220—256 яиц — особи, питавшиеся одновременно листьями ясеня и липы.

Большое значение имеет и количество пищи. В начале распространения градаций, при наличии больших количеств листовой массы, гусеницы полностью удов-

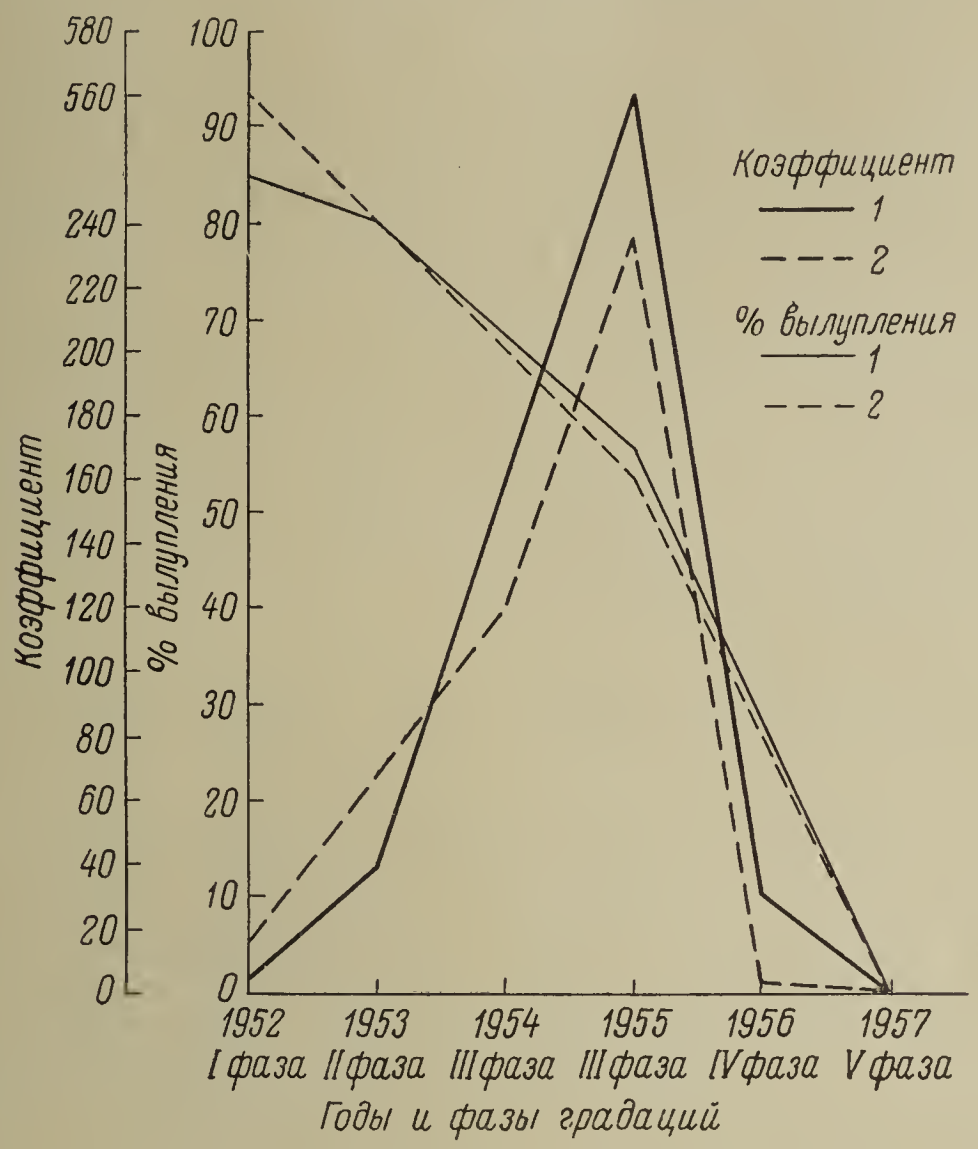


Рис. 3. Нарастание количества яиц на 1 дерево в отдельные фазы (по отношению к латентному периоду). *1* — Ботерски; *2* — Казимир.

летворяют свои потребности; в этот период выживает большой процент их и развиваются самые крупные бабочки. При удлинении градации размеры бабочек уменьшаются вследствие недостатка пищи для прокормления гусениц; выживает до последнего возраста незначительный процент из них; бабочки отличаются пониженной жизнеспособностью и низкой продуктивностью. Недостаток в пище оказывает влияние на соотношение полов. В начале градации соотношение между самцами и самками 55 : 45, в период кульминации градации — 34 : 66, а в конце — 78 : 22.

Климатические факторы влияют и на возникновение градаций непарного шелкопряда, и на их депрессию. Особенно сказываются климатические условия в раннем возрасте гусениц: резкие понижения температуры приводят к их массовой гибели, повышенная влажность способствует быстрому развитию патогенных грибов — возбудителей болезней гусениц.

В динамике градаций непарного шелкопряда особенно важное значение имеют его естественные враги. На яйцекладках в первые годы градации (1952—1953) в лесах северо-восточной части страны были обнаружены лишь одиночные экземпляры *Dermestidae*, а яйцеед *Anastatus disparis* L. вообще не был найден. На куколках также были обнаружены лишь единичные заражения ларвиторидами и тахинами, хальцидами, нематодами и другими паразитами; встречались единичные экземпляры *Calosoma* и *Silpha*. После третьего года существования градации количество паразитов и хищников значительно увеличилось. Решающую роль в подавлении массового размножения 1952—1957 гг. сыграло заболевание гусениц поли-

эдрозом, признаки которого обнаружились на третьем году градации. В самой сильной степени эпизоотия повсеместно проявилась в 1956 г. и достигла кульминации в 1957 г. В слабонаселенных гусеницами лесах эпизоотия проявилась там, где плотность гусениц была большой, вследствие чего листва была объедена и в течение предшествующих годов, и в год появления эпизоотии. Вследствие недостатка пищи гусеницы перешли на менее подходящую пищу — листву кизила, разные травы и др., что резко снизило их выживаемость, они ослабели и стали податливыми к инфекционным заболеваниям.

Можно делать заключение, что появление градаций является результатом комплекса причин: климатических факторов, состояния насаждений, качества и количества пищи, наличия паразитов, хищников и болезней. Анализируя возникновение и развитие локальных градаций (рис. 2), замечаем наличие установленных Ильинским (1952) 4 фаз, связанных прежде всего с изменением численности вредителя.

В течение отдельных фаз локальных градаций обнаружилось, например, что в латентном периоде происходит снижение как продукции яиц, так и выживаемости отдельных особей (рис. 3); в этом случае не только снижена способность к размножению, но и плотность популяции сравнительно низка, что свидетельствует о существовании равенства между рождаемостью и смертностью. В подготовительной фазе число яиц в лесхозе Ботева было в 6.5 раз, а в лесхозе Казимира — в 12.7 раза больше, чем в латентный период; из яиц в этой фазе вылупилось 87—95% гусениц. В следующих фазах число яиц прогрессивно возрастает и доходит до максимума — 239.1, т. е в 567.3 раза больше, чем во втором году данной градации. Жизнеспособность же яиц с течением градации снижается и в фазе кризиса доходит до минимума. В течение градации не все гусеницы завершают развитие и превращаются в бабочек. Существует отпад, вследствие которого процент гусениц, доживших до превращения в куколки, в отдельных лесах варьирует от 28.0 до 85.7; процент выживших и превратившихся в куколки гусениц в течение отдельных фаз варьирует от 9.4 до 38.7.

ТУРКЕСТАНСКАЯ ПАВЛИНОГЛАЗКА И МЕРЫ БОРЬБЫ С НЕЙ

R. Kh. Khakimova — Р. Х. Хакимова

(Институт зоологии и паразитологии АН УзССР, Ташкент, СССР)

Туркестанская павлиноглазка (*Neoris stolizkana schenki* Stgr., *Saturniidae*) вредит деревьям лесных полезащитных полос на неполивных землях предгорных районов Самаркандской области Узбекистана. Гусеницы вредят главным образом дикому миндалю и карагачу. Вред, причиненный в 1963 г. гусеницами в районе ст. Милютинской, был очень серьезен: по данным учетов 26 апреля миндальные кусты в различных массивах были оголены в среднем на 36%.

Гусеницы живут открыто на веточках, но при беглом осмотре их довольно трудно различить среди зелени. Продолжительность их развития 40—45 дней. К завершению развития гусениц (середина апреля) поврежденные деревья, в особенности их вершинные ветки, оказываются совершенно оголенными. Поверхность почвы под кронами таких деревьев засоряется экскрементами гусениц.

Массовое окукление гусениц в 1963 г. отмечалось в конце апреля—первых числах мая. Перед завивкой кокона гусеницы ползали по земле, забирались в растительные остатки, в мусор и т. д. Коконы размещались под деревьями и кустарниками, на которых питались гусеницы; большинство их сосредоточивалось непосредственно в прикорневой части или вблизи нее.

Развитие куколок приурочено к летним месяцам и продолжается до 150 дней. Бабочки вылетают в конце сентября—начале октября и живут немногим более недели. Плодовитость одной самки 200—300 яиц.

В природных условиях бабочки откладывают яйца на ветвях деревьев. Яйца павлиноглазки являются зимующей фазой. Вылупляющиеся в марте гусеницы питаются распускающимися почками, а затем листьями древесно-кустарниковой растительности, в особенности миндаля и карагача.

С целью истребления гусениц павлиноглазки пораженная ими часть лесной защитной полосы была в конце апреля 1963 г. опылена с самолетов 25%-м дустом ГХЦГ с нормой расхода 25 кг/га. Результаты были вполне удовлетворительными. Гусеницы массами падали с деревьев, которые за 2—3 дня почти очистились от вредителя. Еще большего эффекта следует ожидать при такой обработке в более ранние сроки.

NÜTZLICHE ROLLE DER UNTERRINDISCHEN ENTOMOPHAGEN UND MASSNAHMEN FÜR IHREN SCHUTZ IN NADELBESTÄNDEN

N. Z. Kharitonowa — Н. З. Харитонова

(Brjanskier technologischer Institut, UdSSR)

Zu der zahlreichsten und nach dem Bestandarten mannigfaltigen Gruppe der nützlichen Insekten in Nadelbeständen gehören Parasiten und Räuber, die sich unter der Rinde der krankhaften und toten Nadelbäumen entwickeln. Das sind Entomophagen der Borkenkäfer, Rüsselkäfer, Bockkäfer und andere holzzerstörenden Insekten.

Das Studium der Unterrindenentomophagen hat eine verhältnismässig kurze Geschichte, aber zur Zeit gibt es in dieser Frage eine umfangreiche Weltliteratur.

Zahlreiche Untersuchungen dieser Gruppe der Entomophagen sind in der DDR und Bundesrepublik Deutschland und in einigen anderen Ländern von Europa und America durchgeführt worden. In der UdSSR Vorschungsarbeiten werden mehr als in 30 Stellen durchgeführt.

In Laufe 1960—1968 wurden in Brjansker Waldmassiv Untersuchungsarbeiten über die nützliche Rolle der Unterrindenentomophagen durchgeführt. Es wurden die Parasiten und Räuber der Borkenkäfer und holzzerstörenden Rüsselkäfer an Kiefern und Fichten untersucht.

Die Beziehungen zwischen Unterrindenentomophagen und Phytophagen kommen in der Raubgier im Parasitismus und im Zusammenleben zum Ausdruck. Die Unterrindenentomophagen passen sich nicht an einzelnen Arten von Phytophagen, sondern an bestimmte Phasen ihrer Onthogenese.

Die Sterblichkeit von Borkenkäfer in einer Eiphase schwankt von 4.35 bis 12.87%. Die höchste Sterblichkeit beobachtet man während der ersten Larvenstadien. In den letzten Larvenstadien beginnen die Parasite ihre vernichtende Tätigkeit. Die Anzahl der Puppen und Jungkäfer wird nur von den Räubern kontrolliert, die Sterblichkeit in diesen Perioden erreicht bis 50%. Die Zahl der Opfer, die infolge der vernichtende Tätigkeit der Unterrindenentomophagen umkommen, erreicht in bestimmten Perioden bis 500 Stück auf 1 Quadrat Meter.

Wir können sagen, daß der Komplex der Unterrindenentomophagen in Nadelbeständen sehr effektiv zu betrachten ist.

Um den wirtschaftlichen Wert des Entomophagekomplexes zu steigern, muß man ein spezielles Massnahmensystem anwenden.

Für das biologische Schutzsystem der geschwächten Nadelbestände erscheinen folgende Massnahmen zweckmässig.

1. Massnahmen für den Schutz der Ansammlungsstellen von Entomophagen, besonders in der Winterperiode, d. h. die Erhaltung der besiedelten Bäume bis zum Ausflug der Imagines der Parasiten und Räubern, Erhaltung der Rinde an diesen Bäumen vor der Vernichtung durch Spechte und andere Vögeln.
2. Künstliche Verbreitung von Parasiten und Räubern in geschwächten Nadelbeständen und in entstehende Herde der holzzerstörenden Schädlinge.
3. Heranziehung und Konzentrierung der Entomophagen durch verschiedene Geruchlocker, Speise- und Geschlechtsattraktante.
4. Heranziehung von Imagines der parasitischen *Hymenoptera* und Verstärkung ihrer Reproduktion durch die Vergrößerung der Kohlenhydratnährung mittels Kultivierung von honighaltigen Pflanzen in den Herden der holzzerstörenden Schädlinge.
5. Regulierung der Methoden und Fristen der Gesundheitshiebe und Entfernung der von Borkenkäfern besetzten trockenen Nadelbäume.
6. Regulierung der Fristen und Verfahren der chemischen Bearbeitung der Bäume und des Holzes.

ПУТИ ФОРМИРОВАНИЯ И ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ВРЕДНЫХ ЭНТОМОКОМПЛЕКСОВ *PINUS ELDARICA* MEDW. НА ЕЕ РОДИНЕ И В КУЛЬТУРЕ

D. N. Kobakhidze, Sh. M. Supataschvili, A. L. Mukhaschavria — Д. Н. Кобахидзе, Ш. М. Супаташвили, А. Л. Мухашаврия

(Грузинский институт защиты растений, Тбилиси, СССР)

Сосна *Pinus eldarica* — стенозональный, узкорегиональный закавказский эндемик. Небольшая ее естественная роща (30 га) на хребте Эльяр-Оуги (Эльдари), на высоте 450—600 м над у. м., в типичной аридной обстановке — реликт лесов, существовавших по побережью третичного моря. *P. eldarica* тепло- и светолюбива,

засухо- и ветроустойчива, максимальная высота 12—15 м; широко применяется в лесокультурных и озеленительных целях почти во всей засушливой зоне Закавказья, имеются акклиматизировавшиеся посадки под Тбилиси.

Вредный энтомокомплекс *P. eldarica* на ее родине. Кроме известного *Chaetoptelius vestitus* Rey. (эндемичная аберация *eldaricus*) и эндемичного вида *Carphoborus abachidsei* Stark, авторы нашли *Ips acuminatus* Gyll., *Magdalis rufa* Germ., *Pogonocherus caucasicus* Gnglb.; комплекс *P. eldarica* на ее родине значительно беднее, чем у ее ближайшей родственницы *P. pithyusa* Stev. и сравнительно широко распространенной *P. sosnowskyi* Nakaj. Такую бедность можно объяснить тем, что *P. eldarica* сравнительно высокосмолиста, имеет более тяжелую мелкослойную древесину, обитает в крайне суровой аридной обстановке и изолирована от родственных пород. Наличие даже только двух эндемичных вредителей показывает самобытность энтомокомплекса *P. eldarica* на ее родине.

Вредный энтомокомплекс *P. eldarica* в культуре (окрестности Тбилиси). Ранее были известны *Evetria buoliana* Schiff., *Dioryctria splendidella* H.-S., *Neodiprion sertifer* Geoffr., *Lyda hieroglyphica* Christ., *Chaetoptelius vestitus* Rey., *Carphoborus minimus* F., *Orthotomicus erosus* Woll., *Pineus pini* L., после холодных зим (1949/1950 и 1950/1951 гг.) погибшие от морозов деревья были заселены *Phloeosinus bicolor* Brullé. Авторами в 1966/1967 г. зарегистрированы *Protolachnus agilis* Kalt., *Cinara pinea* Mordw., *Polyphylla olivieri* Gast, *Ips acuminatus* Gyll., *Pityogenes bidentatus* Herbst., *Blastophagus minor* Hart., *Orthotomicus proximus* Eichl., *Pissodes pini caucasicus* Bouch., *P. notatus* F., *Magdalis rufa* Germ., *Anthaxia nigrojubata* Rouu.. *Dioryctria abietella* Schiff. В культуре, при значительном расширении ареала, контакте с другими хвойными и произрастанием в разной экологической обстановке, самобытность вредного энтомокомплекса исчезает, он расширяется и уподобляется комплексу главным образом *P. sosnowskyi*; *Dioryctria splendidella* становится самым агрессивным стволовым вредителем.

ПАРАЗИТЫ И ХИЩНИКИ СОСНОВЫХ ПИЛИЛЬЩИКОВ (*HYMENOPTERA, DIPRIONIDAE*) В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

N. G. Kolomijetz — Н. Г. Коломиец

(Биологический институт СО АН СССР, Новосибирск, СССР)

В 1963—1968 гг., в районе города Томска, в припоселковых насаждениях кедра сибирского (*Pinus sibirica*) действовало несколько очагов массового размножения *Neodiprion sertifer* Geoffr. и небольшой очаг *Diprion simile* Hart.

На содержание энтомофагов проанализировано около 20 тыс. яиц, 2 тыс. ложногусениц и 15 тыс. коконов *Neodiprion*, а также 1 тыс. ложногусениц и 3 тыс. коконов *Diprion*.

На *Neodiprion sertifer* в Томской области развиваются 1 паразит яиц (*Dipriocampe diprioni* Ferr.), 6 паразитов ложногусениц (*Lamachus eques* Htg., *L. frutetorum* Hart., *Lophyroplectus luteator* Thunb., *Exenterus abruptorius* Thunb., *E. marginatorius* Thunb., *Drino inconspicua* Meig.) и 3 паразита коконов (*Aptesis basizonius* Tomps., *A. micropterus* Grav., *Dibrachys cavus* Wlk.). Эонимф и пронимф поедают *Selatosomus impressus* F. (*Elateridae*) и *Sorex araneus* L. (*Mammalia*).

На *Diprion simile* обнаружены 6 паразитов ложногусениц (*Lamachus eques* Htg., *Holocremmus macellator* Thunb., *Exenterus abruptorius* Thunb., *E. amictorius* Htg., эктопаразит *Adelognathus* sp., *Drino inconspicua* Meig.), 4 вида первичных паразитов коконов (*Aptesis basizonius* Tomps., *A. subguttatus* Grav., *Monodontomerus dentipes* Dalm., *Dibrachys cavus* Wlk.) и вторичный паразит *Hemiteles* sp. Как и у предыдущего вида, часть коконов была уничтожена проволочниками и бурозубками.

В очагах *Neodiprion sertifer* только единичные яйца были заражены паразитом. Жизнеспособные кладки при понижениях температуры воздуха в январе до —44.6° благополучно перезимовывали. Ежегодно осенью наблюдалась массовая гибель яиц (39—53%) от невыясненных причин. Эффективные паразиты ложногусениц отсутствовали; в совокупности ими было заражено менее 0.5% коконов. Локально в колониях ложногусениц наблюдалась вирусная эпизоотия.

Основными регуляторами численности *N. sertifer* были паразиты и хищники эонимф в коконах. Ежегодно около 34% (до 99% в пристволовых кругах) свежих коконов уничтожалось млекопитающими, а из числа уцелевших от 23 до 35% оказались зараженными *Aptesis basizonius*. В последний год массового размножения диапаузирующий запас коконов пилильщика был целиком уничтожен этими животными.

В очаге *Diprion simile* в течение двух лет наблюдался заметный отпад ложногусениц от болезни бактериальной природы. Эффективным паразитом уцелевших ложногусениц была муха-тахина *Drino inconspicua*, которой было заражено от 4 до 7% коконов, роль других паразитов ложногусениц оказалась ничтожной.

Эонимф в коконах на 14% заражают наездники рода *Aptesis* и на 32% поедают бурозубки.

В литературе по лесной энтомологии распространено мнение, что в лесу эонимфы сосновых пилильщиков в большом числе поедаются мышевидными грызунами. Для выяснения этого вопроса совместно с зоологом Б. С. Юдиным провели опыты по принудительному питанию коконами *Neodiprion sertifer* полевок (*Clethrionomys rutilus* Pallas) и обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* L.).

Голодные полевки неохотно поедали содержимое коконов и по истечении 2—4 дней умирали. Бурозубки, питаясь эонимфами и паразитами, заключенными в коконах пилильщиков, могут жить неограниченно долгое время. При определении по состоянию коконов жизнеспособности пилильщиков коконы с погрызами правильнее относить к деятельности бурозубок, а не мышей и полевок.

SOME REGULATORY MECHANISMS OF *DENDROLIMUS SIBIRICUS* TSCHTW. AND ITS POPULATIONS

A. S. Konikov, L. V. Tschernysheva —
А. С. Коников, Л. В. Чернышева

(Sukachev Institute of Forest and Wood, Siberian Branch Acad. Sci. USSR, Krasnoyarsk, USSR)

Some our data show that *Dendrolimus sibiricus* has specific regulatory mechanism determining its vital activity under different temperature conditions. This mechanism should be considered as an inherited thermoperiodical adaptive reaction of an insect to diel cycle of the environmental temperature conditions. Such mechanism shows itself as a "trace" reaction of an organism to previous temperature; it changes in an optimal way temperature coefficient of energetic processes.

In population of this species there are regulating mechanisms to determine the dynamics of their numbers. Such regulating mechanisms are based on physiological processes of individuals. In a part of populations the additional summer larval diapause is observed. It isolates an organism from an influence of high temperatures during vegetation season and lowers energetic processes.

Summer larval diapause lengthens the period of development, and in a part of the population results in the formation of two-year generation. The two-year generation larvae take up oxygen in some periods of their development two-three times less, and grow slower as compared with those of the one-year generation; the duration of larval development in two-year generation doubles.

As a result of the summer diapause in a part of larvae the population divides in two geterogenous groups with different development cycles. Geterogenity causes periodical fluctuations of numbers; their amplitudes depend on the relation of numbers of one-year and two-year individuals in the population.

Alongside with geterogenity there is another process changing the population numbers — that is a "group effect" revealed by us in *D. sibiricus*. In younger larvae which develop in group mortality is diminished and development hastened. *D. sibiricus* belongs to insects having a periodic outbreaks which are the necessary condition for species existance. Its populations exist in gregarious and solitary phases.

The periodically arising increases of *D. sibiricus* numbers caused by geterogenity of its populations leads to initial increase of the population density.

"Group effect" causes further sharp increasing of it. "Group effect" should be considered as a direct active regulating mechanism to provide the transformation of the population into gregarious phase and to cause an outbreak. The continuation of the density increase acting as a regulating feedback mechanism, causes then a sharp diminition of the population numbers.

Such regulating mechanisms are caused by genetical and physiological peculiarities of *D. sibiricus* organism and are comparatively independent of abiotic and biotic conditions of the population existance.

О ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСОВ ВРЕДНОЙ ЭНТОМОФАУНЫ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Z. A. Konowalowa — З. А. Коновалова

(Биолого-почвенный институт Дальневосточного филиала СО АН СССР, Владивосток, СССР)

Процесс складывания комплексов вредителей лесных культур весьма длителен и сложен. Этому вопросу посвящено много трудов советских и зарубежных исследователей.

В условиях Приморского края формирование вредной энтомофауны лесных культур проходит несколько иначе, чем в других районах. Первоначально фауна создаваемых лесных культур состоит псключительно из местных видов. Она начинает складываться в зависимости от сочетания ряда факторов: условий произрастания, характера посадки, типа смешения, ухода за саженцами. Как показали наши наблюдения, в лесостепных районах Приморского края вредная энтомофауна лесных культур пополняется дендрофильными насекомыми с завозом посадочного материала (*Cryptorrhynchus lapathi* L., *Miresa flavescens* Wlk., *Xyleborus aequalis* Reit. и др.), неокоренной древесины (*Asias halodendri* Pall., *Acanthocinus aedilis* L. и др.) и путем миграции насекомых из расположенных поблизости массивов леса (*Abraxas orientalis* Stg., *Leucoma candida* Stg., *Papilio bianor maacki* Men. и др.). В лесных же районах культуры заселяются в основном вредителями, обитающими на поросли и подросте естественных лесов.

Процесс формирования вредной энтомофауны лесных культур в общем проходит в три этапа, которые имеют свои особенности в лесных и лесостепных районах Приморского края. В лесостепных районах первый этап включает время от начала посева и посадки лесных культур до 4-летнего возраста. В это время на всходах и саженцах развиваются в основном сухолюбивые полифаги, по характеру питания способные переходить с травянистой растительности на древесную. К таким вредителям относятся *Phyllotreta vittata* F., *Ph. vitula* Rdt., *Chaetocnema concinna* Marsh., всевозможные прямокрылые, проволочники, личинки хрущей и др. По мере подрастания саженцев и изменения микроклиматических условий состав населяющих их насекомых постепенно меняется. В течение последующих 2—3 лет (второй этап формирования) в группировках вредителей лесных культур заметно возрастает численность тех видов дендрофильной энтомофауны, которые обычно обитают на опушках, полянах, рединах леса (*Fronto capiomonti* Pet., *Xyleborus aequalis* Reit., *Orgyia antiqua* L., *Euproctis similis* Fuessl. и др.). Третий этап — это тот период в жизни культур, когда в энтомофауне саженцев начинают преобладать мезофильные виды, которые, как правило, в молодых посадках совершенно не отмечаются (*Acanthocinus aedilis* L., *Agapanthia daurica* Baek., *Gastrolina peltoidea* Gebl., *Phyllosphingia dissimilis* Brem. и др.). Такие группировки вредителей слагаются в культурах с 7-летнего возраста. Постепенно энтомофауна культур приближается к энтомофауне молодого естественного леса.

В лесной части края, где культуры растут в непосредственной близости от леса или под его пологом, первый этап формирования вредной энтомофауны выражен довольно слабо. Второй и третий — значительно снивелированы за счет накладывания их друг на друга.

Источниками формирования вредной энтомофауны лесных культур Приморского края являются долинные широколиственные леса, откуда на саженцы переходят 96 видов, порослевые древесно-кустарниковые заросли — 52 вида, старые сады, парки, ветрозащитные полосы — 50 видов, дубняки — 21 вид и травянистые стации — 85 видов. Близкое расположение тех или иных резерваций вредителей и обусловливает доминирование различных видов насекомых в искусственно созданных лесных массивах.

В лесостепных районах края наименьшему нападению вредителей подвергаются сомкнутые лесные культуры. Это объясняется почти полным отсутствием здесь настоящих дендрофилов, а ксерофилы избегают сомкнутых культур.

НОВОЕ В БОРЬБЕ С НЕПАРНЫМ ШЕЛКОПРЯДОМ В КАЗАХСТАНЕ

I. A. Kostin — И. А. Костин

(*Институт зоологии АН КазССР, Алма-Ата, СССР*)

Вспышки массовых размножений непарного шелкопряда на Алтае происходят примерно с 10-летней периодичностью. Годами наибольшей численности его за последние 30 лет были 1946, 1955 и 1966. Площадь пораженных лесов всякий раз измерялась миллионами гектаров. Борьба с непарным шелкопрядом на всей площади очагов или невозможна практически (биологическая, механическая), или непомерно дорога и косвенно вредна (химическая). Вопрос борьбы с вредителем на больших площадях до сих пор остается открытым.

Изучив особенности биологии непарного шелкопряда и закономерности формирования его очагов (Костин, 1958, 1967), мы предложили заменить практикуемую ныне сплошную обработку леса ядохимикатами уничтожением скоплений гусениц в местах их отрождения — на голых скалах и примыкающей к ним скудной кустарниковой растительности, не трогая самих насаждений, в которых сосредоточены естественные враги вредителя — хищники и паразиты.

Известно, что бабочки непарного шелкопряда весьма фототропичны. Активные в сумеречное время, они в громадных количествах слетаются на отсвечивающие поздно вечером и нагретые за день камни верхних, преимущественно юго-западных склонов и гребней гор и откладывают яйца в их щели и прочие укромные места. Здесь сосредоточено абсолютное большинство яйцекладок — не менее 90%; собственно в лесу, особенно в основной массе высокополнотных насаждений северных и восточных склонов, насчитывается не более 5% яйцекладок, а местами они совсем отсутствуют. Эта биологическая особенность является очень важным приспособлением для существования вида в горных лесах умеренных широт, обеспечивающим его процветание в настоящее время. С одной стороны, яйца на скалах хорошо защищены от влияния неблагоприятных внешних условий, включая биотические, с другой — камни весной скорее нагреваются и способствуют раннему отрождению гусениц, главное же — отсюда, с высоты, гусеницы благодаря их аэрофорности легко распространяются вниз, в насаждения. Таким образом, потомству обеспечивается питание, исключается переуплотненность популяции на единицу площади и обеспечивается в какой-то степени изоляция гусениц от заражения паразитами и болезнями.

Лесное хозяйство приняло наши предложения и осуществило при нашем контроле борьбу с вредителями в большом производственном масштабе: в 1966 г. в 7 лесхозах Восточного Казахстана было обработано 30 тыс. га скальных обнажений, в 1967 г. в 10 лесхозах — 15 тыс. С помощью вертолетов «МИ-1» опыливали 5.5%-м дустом ДДТ с минимальной нормой расхода (до 15 кг/га), так как очень молодые гусеницы (точно специально для удобства борьбы с ними) занимают на субстрате самое верхнее положение, а следовательно, наиболее уязвимы. Вместо общепринятых сигналов в качестве точных ориентиров служили сами скалы и хорошо заметная на них и около них шелковистая паутина.

В результате уничтожения скоплений гусениц вне леса и благодаря полезной деятельности полностью сохранившихся их естественных врагов, в дальнейшем изреживающих популяции вредителя в насаждениях, было предотвращено объедание крон свыше 50% деревьев на площади, примерно в 10 раз большей обработанной.

Таким образом, за 2 года было защищено около 500 тыс. га, т. е. почти все наиболее ценные леса Рудного Алтая, и при сохранении лесных биоценозов предотвращен неизбежный при сплошном отравлении местности ущерб весьма развитому на Алтае пчеловодству, а также пастбищам, сенокосным угодьям и пр., не говоря уже об эстетической сохранности леса. Таков общий итог осуществления интегрированного метода борьбы с непарным шелкопрядом на Алтае.

STUDIES ON PINE RESISTANCE TO THE LARVAE OF PINE SHOOT MOTHS (*MICROLEPIDOPTERA*, GENERA *RHYACIONIA*, *BLASTESTHIA*, *PETROVA*)

L. T. Krushev — Л. Т. Крушев

(Bielorussian Forestry Research Institute, Gomel, USSR)

The intensity of resin exudation as a responce to penetration of young larvae into pine shoots and buds determines the real possibility for the resin to display its protective properties, such as, the capability of creating a mechanical obstacle, toxicity, repellence and others. The pine shoot moths attack mainly those trees of pine species which characterized by reduced resin exudation (Krushev, 1958). The young moth larvae survive (Harris, 1960) in tissues which are relatively poorly protected by resin.

The intensity of resin exudation from pine shoot tops is not constant: it decreases in the forenoon when the weather is dry and sunny, but increases in warm, cloudy days when the relative air humidity is high; in pines growing in closed-crown groups or illuminated with indirect light the intensity of resin exudation in dry weather is much higher, than in single pines illuminated by direct sunlight (Krushev, 1962). In better growth conditions the resin is exudated from shoots quickly and abundantly.

The resin exudation from the shoots and buds is determined by a relatively small number of longitudinal resin canals in the primary bark (Krushev, 1964). The resin ducts of the shoots and buds are communicated. In accordance with the law of viscid liquid flow through capillary tubes (Poisseille's law) the intensity (I) of resin exudation is directly proportional to the fourth degree of duct diameter (d) and pressure (p) and inversely proportional to the resin viscosity (μ) and the length (l) of duct. Hence, with other conditions being equal, the decisive importance

rests upon the diameter and the number (n) of resin ducts in the site of larvae penetration into a shoot or a bud:

$$I = K\frac{p}{\mu \cdot l}\sum_{1}^{n} d_1^4.$$

In May-shoots the diameter of resin ducts diminishes with the distance from the shoot base to the top, where only their embryos may be found. In respect to the diameter and the number of resin ducts *Pinus sibirica*, immune to the pine shoot moths, occupies the first place; the highly resistant *P. pallasiana* is second and the susceptible *P. silvestris* — third. Later on (on July), with the further development of shoots the diameter of the resin ducts increases, and this increase is in the best manner pronounced at the top of the shoots. However, the rates of this increase are distinguished in different pine species and trees.

The inter- and intraspecific differences in the number, diameter and development rates of the resin ducts show the ways for practical use of the natural pine resistance to pine shoot moths, as well as for increasing this resistance by the methods of genetics and selection (Krushev, 1966). These ways are: I — selection of trees: a) having the maximal number and diameters of main and secondary resin ducts in the primary bark, b) characterized by higher development rates of resin ducts in the upper parts of shoots and buds, c) having maximal content of resin components reducing its viscosity and increasing its toxicity, repellence, etc.; II — wide use of *P. pallasiana* and other highly resistant species; III — breeding of highly resistant hydrid pines.

Worth of attention are methods for accelerating the development of resin ducts, increasing the resin pressure and diminishing its viscosity, as well as breeding rapidly crown-closing cultures, fertilization of soil and improvement of its water and air contents; extraroot feeding of the plants with nitrogenous and phosphorous compounds, use of growth stimulants and surface-active agents which reduce the loss of water by the plants and from the soil surface in dry weather.

CHEMISCHE BEKÄMPFUNG DES KIEFERNKNOSPENTRIEBWICKLERS (*RHYACIONIA BUOLIANA* DEN. ET SCHIFF.) MIT BERÜCKSICHTIGUNG SEINER PARASITEN

M. Kudela

(Institut für Forstwissenschaften der Hochschule für Landwirtschaft, Prag, ČSSR)

Seit dem Jahre 1960 sind in manchen Kieferngebieten der ČSSR Übervermehrunggen des Kiefernknospentriebwicklers (*Rhyacionia buoliana* Den. et Schiff.) durchgelaufen. Erfolgreiche Bekämpfung, d. h. Abtötung von mindestens 90% der Raupen wurde nur durch Spritzen oder Sprühen mit chlorierten Insektiziden (DDT, DDT+Lindan) besonders dann mit penetrierenden und systemischen Insektiziden an der Basis der organischen Phosphorverbindungen (Metathion, Trichlorphon, Thiometon) erreicht.

Durch einzelne angewandte Bekämpfungsmassnahmen wurden verschieden stark nicht nur die *buoliana*-Raupen sondern auch ihre Parasiten getroffen, was in folgenden Jahren in Veränderung der Parasitierung und auch manchmal in dem weiteren Durchlauf der *buoliana*-Gradation zum Ausdruck kam.

Als Hauptparasiten des Kiefernknospentriebwicklers wurden in der ČSSR die Brackwespe *Orgilus obscurator* Nees und die Schlupfwespe *Temelucha interruptor* Grav. festgestellt. Beide Arten schwärmen im Sommer und fallen die *buoliana*-Jungraupen an. Andere Parasiten sei es die Schlupfwespen, die im Frühling ihre Eier in die fast erwachsenen *buoliana*-Raupen ablegen (*Ephialtes sagax* Htg., *E. ruficollis* Grav.), oder die Puppen parasiten (*Pimpla turionellae* L.) waren weniger häufig und manchmal erschienen nur selten.

Die *buoliana*-Bekämpfung mit DDT- oder DDT+Lindan-Präparaten hatte immer eine Erniederung der Parasitierung zur Folge und zwar ohne Rücksicht darauf, ob sie im Sommer bei der Bekämpfung der schlüpfenden Raupen oder im Frühling bei der Bekämpfung der zu Terminalknospen Überkriechenden Raupen angewandt wurden. Es ist die Folge der langdauernden (2—3 Jahre) Residualwirkung der hohen Anwendungsmengen von DDT (2—3 kg/ha), die zur Abtötung der mindestens 90% von Raupen nötig sind. An den mit DDT behandelten Flächen sank die Parasitierung von 28—33% zu 6—10% und noch 3 Jahre nach der Bekämpfung war sie niedriger als an den chemisch unbehandelten Kontrollflächen.

Dem gegenüber hatte das Spritzen oder Sprühen mit penetrierenden und systemischen Organophosphaten nie eine Verminderung der Parasitierung zur Folge. Bei der Bekämfung der schon erwachsenen *buoliana*-Raupen in Mai waren diese sowie auch in ihnen lebende Parasiten in gleichem Mass abgetötet und in nächsten 2 Jahren war kein Unterschied in der Parasitierung zwischen den chemisch behandelten und unbehandelten Flächen festzustellen.

Nach der mit Organophosphaten durchgeführten Bekämpfung der in Nadelscheiden minierenden *buoliana*-Raupen (in Hochsommer) stieg im nächsten Jahr die Parasitierung der *buoliana*-Raupen und *buoliana*-Puppen fast auf doppelte auf (von 15—17% auf 29—36%), während sie an den Kontrollflächen praktisch an derselben Höhe blieb (Zuwachs von 18% zu 23%). Höhere Parasitierung konnte auf den chemisch behandelten Flächen noch 2 Jahre nach der Bekämpfung beobachtet werden (40—43%, bzw. 31%).

Zur größten Parasitierungserhöhung kam es auf den Flächen, wo *buoliana*-Raupen durch Sprühen mit den angeführten Organophosphaten (in der Gabe 0.8 kg/ha) im Zeitpunkt ihres Schlüpfens bekämpft wurden. Die Abtötung der Mehrzahl von *buoliana*-Raupen gleich nach dem Ausschlüpfen ermöglichte, daß die überlebten Raupen stark von den 2—3 Wochen später schwärmenden Hauptparasiten angefallen wurden und infolge dessen stieg die Parasitierung der nächsten Generation von *buoliana*-Raupen auf doppelte bis dreifache auf (von 14—20% vor der Bekämpfung auf 42—61%), während auf der chemisch undehandelten Kontrollfläche Parasitierungserhöhung nur um 5% (von 18% zu 23%) verzeichnet wurde. Da bei dieser Methode auch die größte Wirkung festgestellt wurde (93—96% der Raupen abgetöten), ist sie mit Rücksicht auf die gleichzeitige Parasitenschonung als die geeignetste zu betrachten.

ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ, ВРЕДЯЩИЕ ПЛОДОВЫМ ТАДЖИКИСТАНА, И РАЙОНИРОВАНИЕ ИХ НА ОСНОВЕ СТАЦИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

P. N. Kulinitsh — П. Н. Кулинич

(Институт зоологии и паразитологии АН ТаджССР, Душанбе, СССР)

На плодовых Таджикистана в 1955—1967 гг. выявлен 81 вид вредных жуков, относящихся к 9 семействам: *Scarabaeidae* — 12 видов, *Buprestidae* — 20, *Meloidae* — 2, *Cerambycidae* — 8, *Chrysomelidae* — 14, *Attelabidae* — 2, *Curculionidae* — 14, *Ipidae* — 8, *Bostrychidae* — 1.

Фауна жуков — вредителей плодовых Таджикистана содержит около 70% эндемиков Средней Азии. Это показывает, что формирование ее происходило в основном на месте, в результате длительного развития всего ландшафта.

Большинство зарегистрированных видов (59) являются полифагами. Наиболее малочисленна группа олигофагов (6 видов). К группе монофагов относятся 16 видов; это вредители фисташки (8), лоха (4), шиповника, грецкого ореха, миндаля, инжира.

У некоторых видов отмечается смена кормовых растений в течение сезона. Например, жуки *Aphtona promissa hissarica* весной питаются листьями шиповника, а в конце лета — листьями миндаля, грецкого ореха, клена. Смена кормовых растений наблюдается и по фазам развития.

Наибольшее число видов зарегистрировано на миндале (42), яблоне (34), алыче (31). Малочисленны вредители граната (4), рябины (3), шелковицы (3), инжира (2). Большинство видов (84%) повреждает как дикие, так и культурные плодовые; однако многие наносят более ощутимый вред культурным.

Смена вертикальных, почвенно-климатических и растительных поясов отражается и на распределении жесткокрылых — вредителей плодовых. Каждый пояс характеризуется определенным составом энтомофауны, ее численностью. Фауна вредителей плодовых богаче в поясе широколиственных лесов (68 видов), так как состав дендрофлоры здесь наиболее разнообразен. Для этой полосы характерны преобладание мезофильных форм и большое число типичных представителей (31 вид), из которых 12 присущи только данному поясу и не встречаются в предгорьях и долинах.

В предгорьях на плодовых отмечено 53 вида вредных жуков. Типичных видов для этого пояса 15. Широкое распространение имеют ксерофилы. Многие из них заходят в горы, но там более редки и приурочены в основном к склонам южных экспозиций. Имеются и мезофильные компоненты, входящие в состав фауны гор, но перешедшие с диких плодовых на культурные, произрастающие в предгорьях.

В равнинах на плодовых зарегистрировано 36 видов, из них типичных представителей 12, больше половины которых относится к тугайному фитоценозу. Представители фауны предгорий и гор проникли сюда с дикой растительности.

Видов, сильно вредящих плодовым, встречается больше в предгорьях. Анализируя распределение вредных жуков по высотным поясам, можно сделать вывод, что распределение многих вредителей не ограничивается только одним поясом, а простирается за его пределы вслед за кормовыми растениями. Однако численное соотношение их в разных поясах неодинаково. Отмеченное нами вертикальное распространение жуков в Таджикистане является частным проявлением общей закономерности вертикальной зональности всех элементов природы в горных странах. Поэтому среди видов, наносящих сильный вред диким и культурным плодовым, лишь немногие вредят во всех поясах в одинаковой степени. Большинство видов сильно вредит лишь в определенном поясе. По мере поднятия в горы задерживается развитие вредителей, что требует дифференцированного подхода к мероприятиям по борьбе с ними.

Всю территорию Таджикистана в интересах защиты плодовых и орехоплодных культур от вредных жуков можно разделить на 3 пояса: равнин (350—500 м абсолютной высоты), предгорий (500—1500 м), гор (1500—2500 м). Так как дикие плодовые деревья и кустарники являются природными очагами вредной энтомофауны, борьбу надо проводить одновременно как на культурных, так и на диких плодовых.

ДИНАМИКА УСЫХАНИЯ ЕЛИ ВОСТОЧНОЙ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ И НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАЗМНОЖЕНИЯ ШЕСТИЗУБОГО КОРОЕДА

F. S. Kuteev — Ф. С. Кутеев

(Сочинская научно-исследовательская опытная станция субтропического лесного и лесопаркового хозяйства, СССР)

Ель восточная (*Picea orientalis* L.) произрастает на Северном Кавказе в высокогорной зоне. Многолетние наши исследования свидетельствуют о том, что значительный отпад ели в этом районе происходит только после катастрофических летних засух и в основном приурочен к водоразделам и местам лесозаготовок, где допускается необоснованное чрезмерное изреживание насаждений постепенными и выборочными рубками. Как правило, массовое ее усыхание ограничивается одним-двумя годами.

В условиях Северного Кавказа для ели восточной наиболее опасен шестизубый короед (*Ips sexdentatus* Boern.), который, обладая относительно высокой пластичностью, первым из стволовых вредителей заселяет ослабленные деревья и является основной причиной их усыхания. Его поселения сосредоточены преимущественно в районе переходной коры, т. е. в средней части ствола. При высокой численности маточные ходы прокладываются в пределах 1—33 м по стволу.

Шестизубый короед приводит к очень быстрому отмиранию ели; процесс усыхания обычно заканчивается осенью года заселения. Массовое опадение хвои начинается в августе, когда личиночные ходы достигают нормальной величины. Интенсивное усыхание заселенных елей происходит во время окукливания личинок и отрождения нового поколения, т. е. во второй половине августа—сентябре.

За последние 10 лет в еловых лесах Северного Кавказа были выявлены лишь эпизодические очаги массового размножения шестизубого короеда. Они имели локальный характер и возникали в районе постепенных и выборочных рубок, в древостоях, поврежденных снежными лавинами, а также на гарях. В районе лесоразработок резкое увеличение заселенных деревьев происходило на второй-третий год после проведения интенсивных рубок. На отдельных пробах, где полнота снижалась до 0.5, усыхание ели достигало 80% и более. На гарях распад древостоев начинался сразу же после прохождения пожара (август—сентябрь). Интенсивность и динамика усыхания ели в данном случае во многом зависели от степени повреждения деревьев. Массовое их заселение было приурочено к двум последующим годам. Продолжительность усыхания насаждений исчислялась 3—4 годами.

Снеговалы в горных районах Кавказа бывают сравнительно часто и нередко причиняют значительные повреждения еловым лесам. Здесь очаги массового размножения шестизубого короеда чаще возникали на второй год после повреждения насаждений. Оставшиеся деревья усыхали в течение 3—5 лет.

В зависимости от численности вредителя и времени возникновения очага плотность поселения и продукция шестизубого короеда на деревьях колебались в очень больших пределах. В среднем на 1 дм^2 поверхности ствола приходилось семей 0.24—0.62, маточных ходов — 0.51—1.81, личинок, куколок и молодых жуков — 1.7—11.23. Длина маточного хода равнялась 13.4—17.5 см. Энергия размножения составляла 2.0—5.6. Выживаемость нового поколения в очагах массового размножения обычно не превышала 22%. Плодовитость варьировала в пределах 26.5—41.5.

Широкое распространение шестизубого короеда в еловых лесах вызвало необходимость непременного ограничения и ликвидации очагов его массового размножения. Своевременная выборка заселенных деревьев и вывозка заготовленной древесины обеспечили снижение запаса этого весьма опасного вредителя. Утверждение новых правил рубок в горных лесах Северного Кавказа, строго регламентирующих хозяйственную деятельность человека, будет не только способствовать рациональному использованию лесных богатств, но и ограничивать возникновение очагов массового размножения шестизубого короеда.

SCALES AS PESTS OF CONIFERS AND SOME PROSPECTS OF THE INTEGRATED CONTROL

N. N. Kuznetzov — Н. Н. Кузнецов
(Nikitsky Botanical Gardens, Jalta, USSR)

We know 46 species of scales injuring conifers in the USSR. They cause defoliation, decrease of growth, weakening and mortality of trees. These insects are usual pests in the European part of the USSR, Trans-Caucasia and the Middle Asia.

Monophagous and oligophagous scales are predominant on conifers. Most of them have one generation a year; *Leucaspis pusilla* Low. and *Aonidiella taxus* Leon. have two generations and *Pseudococcoidae* have 3—5 generations. The second instar larvae and females usually overwinter. Their development begins again at the temperature 8—10° early in April. Quantitative relation between males and females in populations of most of species is 1 : 1; in *Nemolecanium abietis* Borchs it is 1 : 2; in *Physokermes piceae* Schr. and *Chloropulvinaria floccifera* Westw. there are very few males, and among *Parthenolecanium fletcheri* Ckll. there are no males. Scales have parthenogenesis.

Oviposition begins late in May or early in June. Scales having two generations oviposite also in August. Fecundity depends on sizes of females, feeding conditions and temperature. One female of scales can lay 25—80 eggs, and of pseudoscales and mealybugs 300—2500 eggs. Oviposition and hatching continue in mealybugs and pseudoscales for one month and in scales six months. Scales usually are spread by wind or with planting material.

The development of scales takes place at 7—35° (optimal is 13—26°). The low cold thresholds of development are 72—13°. The sums of effective temperatures which are necessary for one instar development are 730—1200°. A seasonal cycle of development of some species (*Leucaspis pusilla* Low., *Syngenaspis parlatoriae* Sulc., *Carulaspis* sp.) is regulated by diapause caused by photoperiodical reaction.

The parasites of scales on conifers are *Chalcidoidea*: *Azotus pinifoliae* Merc., *Prospaltella leucaspidis* Merc., *Aspidiotiphagus citrinus* (Grwf.), *Aphytis aonidae* (Merc.), which kill 5—24% scales. *Aphycoides clavellatus* Thoms. destroys 12—30% egg-clusters of *Physokermes piceae* Schr. and *Nemolecanium abietis* Borchs.; *Coccophagus lucimnia* Walk. injures 30—40% larvae of these pseudoscales. Parasites *Encyrtus masii* (Silv.), *Coccophagus scutollaris* (Dalm.), *Eucomys lecaniorum* (Mayr.), *Pseudorhopus testaceus* (Ratz.) are most effective for *Parthenolecanium fletcheri* Ckll. and *Chloropulvinaria floccifera* Wsrstw.

The most effective predators are *Coccinellidae*: *Chilocorus bipustulatus* L., *Ch. renipustulatus* Scriba, *Exochomus flavipes* Thun.; *Ex. quadripustulatus* destroys 20—43 scales. One beetle *Brachytarsus nebulosus* Forst. is able to destroy many pseudoscales *Physokermes piceae* Schr. and *Nemolecanium abietis* Borchs. Larvae of *Syrphidae* sp., *Phytoseiidae* sp. and *Cheyletidae* spp. are also very active predators.

The effectiveness of parasites and predators varies with different factors, e. g. cold winters (1964, 1967) or factors depending on host and entomophages populations density. In winter entomophages density decreases sharply, and in spring it increases synchronizing with the hosts growing; by the end of summer it reaches its maximum.

The harmful effect of scales on conifers is often regulated by parasites and predators. In parks and gardens with poor fauna of entomophages some protective measures are necessary. Usual chemical control is difficult because scales have protective covers and are resistant to poisonous chemicals; besides they live usual the hidden life.

In solving the problem of protecting conifers from scales one must take the following principles of integrated control.

1. Close watching chemical treatment; it must be proceeded by careful examining and analysis of scales population for infestation by parasites and predators. If 30% of harmful insects can be killed by entomophages, chemical treatment is not necessary.

2. Time for chemical control. Early-spring spraying at average temperature 8° can be recommended; at that time predators are still in the places of wintering and parasites are in that stage of pupa or larva when they are less succeptible to poison.

3. The ways and means of control. It is desirable to apply the methods of partial treatment when the entomophages are concentrated on untreated sites. Phosphororganic chemicals of short-timed action are recommended (carbophos, rogor, and others). Most desirable are chemicals of systemic action in the doses which are not harmful for the entomophages.

4. Forestry practices (proper choosing of tree species selection and hybridization of species resistant to injuries etc.) improve growth conditions of conifers and increase their resistance to scales injuries.

THE NUMBER REGULATION MECHANISMS OF *OCNERIA MONACHA* POPULATIONS

N. K. Latyshev — Н. К. Латышев

(Kuban Agricultural Institute, Krasnodar, USSR)

The regularities of mass outbreaks of the moth *Ocneria monacha* were studied in pine forests of the Southern Urals. In the course of the studies 26 parasites and predators of this pest were registered. All of them have appeared to be polyphages. The hatching of the parasites from the moth larvae was comparatively small; it gradually increased with the larvae growth and reached in pupae about 25%. It has appeared that the dynamics of the moth populations is determined chiefly by the death of the larvae because of unfavourable trophic conditions and susceptibility of the insects to polyhedrosis.

The optimal food for early-instar larvae of *O. monacha* is staminate flowers of pine. The III instar larvae prefer current-year needles; from the IV instar and on they begin to feed on former-year needles. When reared on pine needles only, not more than 5% of larvae reach the imaginal stage. The survival of the pest increases with the duration of primary feeding of larvae on staminate flowers. If they reach the III instar on this food 85% of them survive up to the imaginal stage. If the larva feeds on needles, its development is influenced by the tree condition. Higher figures, as to the pupae weight, fertility and survival rate are observed in the crowns of physiologically weakened (to a certain extent) pines. With the tree weakening optimal for the pest the survival rate of the latter increases by 30% as compared to the control.

Data of chemical analyses show that a better development of early-instar larvae on staminate flowers is associated with a higher content of soluble carbohydrates, nitrogenous substances and water in these food sources. Soluble carbohydrates especially prevail. The absence of volatile oils is probably also favourable for the insects. The needles of May shoots differ from former-year needles in a similar way. They are comparatively richer in nitrogenous substances, soluble carbohydrates, phosphorus and water, and contain less fat, volatile oils, starch and hemicelluloses. The change of late-instar larvae in feeding from current to former-year needles is connected with the increase of the insects' requirements for fat, the content of which in the latter food is twice as high as in current year needles. Weakened pines are preferred by the moth because of a somewhat greater content of nitrogenous substances and phosphorus and lesser content of volatile oils in their needles as compared with the needles of sound trees.

The feeding specificity of *O. monacha* larvae indicates to the causes of forming its reservations mainly in low-bonitet forests situated at the foots of slopes, in valleys and depressions. In those places the pine begins to flower later. As a result of this the larvae can feed on staminate flowers for a longer period of time. Alongside with this in forest sections with worse growth conditions a more pronounced differentiation of trees is observed. This facilitates the choice of optimal food for the larvae developing on needles.

Conditions favouring the formation of foci of the moth mass reproduction may arise only due to long-time feeding of early-instar larvae on staminate flowers of pine. The survival rate of the pest on this food increases progressively in connection with the instar reached by the larvae by the end of pine flowering. Such a situation may arise when pine pollen dissemination after liberation of staminate flowers from integumental scales is delayed by two or three weeks (against the usual time) because of heavy rains. Besides that a rainy spring limits the activity of the pest parasites and predators.

The following results of the studies may be of interest for practical use: a) long-term forecasting of *O. monacha* mass reproduction related on the state of weather

2 to 3 years prior to the formation of active foci; b) concentration of the moth observation to the phase of its population depression in low-bonitet pine forests situated in valleys and lowlands; c) doubling the watch over the pest in years when rainy weather delays pine flowering after liberation of staminate flowers of pine from integumental scales.

ON HIGH ACTIVITY OF BARK-BEETLES, THE PESTS OF EASTERN SPRUCE IN GEORGIA

D. I. Lozovoy — Д. И. Лозовой

(Central Botanical Gardens, Acad. Sci. Georgian SSR, USSR)

In the course of the past 80—90 years bark-beetles (*Ipidae*) have been continuously observed in the dark coniferous forests of Georgia in great numbers. *Ips sexdentatus* Boern used to be very dangerous to the Eastern spruce (*Picea orientalis* Carr.). In the past ten years *Dendroctonus micans* Kug. and *Ips typographus* L. were introduced into Georgia during World War II, and have proved to be highly injurious.

Eastern spruce is sensitive to the shortage of moisture; as a result of that it begins to dry up from the top. As a rule the secretion of resin is considerably reduced, its composition undergoes some changes. The resin acts as a mechanical obstacle for beetles, but it as a toxin as well (Votchal, 1926; Polozhentzev, 1946, 1953). With the loss of repellent qualities the resin acquires those of an attractant (Chararas, 1959; Smelanetz, 1967).

Variations in numbers of injurious insects depend on the store of food, on the consumer, on the direct and reverse correlation between them, between their biomasses, which are regulating and regulated factors (Rafes, 1966). But the most important factor in biogeocenosis is the quality of insects' food, which depends on the condition of plants (Khanislamov, 1965), on the quantity and composition of exudated resin repelling or attracting bark-beetles.

The factor determining the condition of the Eastern spruce is, above all, the system of fellings objectionable to the nature of the spruce. Most destructive were the effects of fellings during a very bad drought at the end of the last century, in the thirties of the present century (1930—1938), and during the last decade. Fellings in greatly weakened forests in those periods caused exceptionally strong outbreaks of bark-beetles.

On mountain slopes "cleared of the forest" and later — of the soil as well because of ensuing erosion, spruce forests were in some places naturally regenerated, but through lack of resistance were damaged by bark-beetles even during short drought; sometimes they died as they could not prosper at the expense of current rainfall. The majorities of dark coniferous forests in Georgia are vulnerable by bark-beetles, particularly by the recently introduced *Dendroctonus micans* and *Ips typographus*. Georgian forests call for greater care as well as application of proper methods of exploitation.

It is necessary to give up dark fellings and the so-called selective logging for industrial purposes without taking into consideration types of forests and ecological characteristics of trees. Free selection fellings constantly improving the conditions of standing trees, preserving and meliorating water storing and soil protecting properties of arboreous vegetation, should be recommended. Group selection fellings can also be practised (Dolukhanov, 1964; Makhatadze, 1966).

In a well organized forest husbandry there is no need to resort to the artificial multiplication of entomophages; moreover, they are not yet sufficiently studied. Chemical treatment of felled timber can be effective, but cannot be applied in large forests.

The basis of protection of dark coniferous mountain forests of Georgia from bark-beetles is a normally conducted forest economy, which implies securing a high resistance of the whole stand as well as of separate trees and excluding any chance of pests' outbreaks. Fellings in the forests of Georgia should be conducted very carefully with no loosening and reducing of the stand density. Otherwise spruce trees become weak and are infested by bark-beetles (Medvedev, 1918; Lozovoy, 1964, 1965; Makhatadze, 1966).

HOST FINDING MECHANISMS IN *SIREX NOCTILIO* F. (*HYMENOPTERA*: *SIRICIDAE*) AND TWO GROUPS OF SIRICID PARASITES

J. L. Madden

(Division of Entomology, C. S. I. R. O., Hobart, Tasmania, Australia)

The woodwasp, *Sirex noctilio* F. is attracted to the host tree, *Pinus radiata* D. Don, by an attractant which is released when the stem, in part or in whole, is physiologically stressed through a reduction in photosynthesis. The female insect, having been guided to the tree, assesses the stem with its ovipositor. Oviposition behaviour is modified by the properties of the phloem-cambium and in the initial stages of an attack fewer eggs are deposited. A muco-secretion inoculated into the tree by the female during attack reinforces the initial stress condition and favours the recruitment of more females. Positive responses to extract baits prepared from fresh phloem tissue have been obtained in field bioassay.

Laboratory tests have shown that the location of hosts by the siricid parasites studied is dependent on the symbiotic fungus of sirex, *Amylostereum* sp.

The location of sirex attacked trees by *Ibalia leucospoides* and *I. ensiger* is related to stem dessication and establishment of the symbiotic fungus. Individual drills vary in their specific attractiveness to *Ibalia* and this also is related to fungus establishment and invasion. The lowering of wood moisture content by transpiration through the needles and by the action of the fungus appears to directly affect the development of the *Sirex* egg so that eclosion coincides with the maximum attractiveness of individual drills.

The rhyssine parasites, *Megarhyssa nortoni* and *R. persuasoria*, also respond to the fungus, however the strength of the stimulus generated is modified by the physical properties of the infested stem in terms of its moisture content and the favourability of the stem for larval development. The active attractant results from the digestion of fungal mycelium by the larvae and its excretion in the form of moist, potent frass. The activity of this material lying directly behind the larvae is limited by the progressive drying out of the frass and fungus recontamination as the larvae tunnel through the wood.

In addition to facilitating the location of host material, the fungus also is involved in the location of mates by male *M. nortoni* by promoting an aggregation response at the sites of emerging insects.

О СОВМЕСТИМОСТИ ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ БОРЬБЫ ПРОТИВ ЛИСТОГРЫЗУЩИХ НАСЕКОМЫХ С ПОЛЕЗНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ НЕКОТОРЫХ ЭНТОМОФАГОВ

I. K. Makhnovsky — И. К. Махновский

(Среднеазиатский научно-исследовательский институт лесного хозяйства, Ташкент, СССР)

Главнейшие вредители плодовых лесов Киргизии — яблоневая и плодовая моли (*Hyponomeuta malinellus* Zell., *H. padellus* L.); на этих видах развиваются более двух десятков местных паразитов, однако роль их невелика. Поэтому для подавления массового размножения молей в 1962—1965 гг. были применены инсектицидные аэрозоли с помощью вертолетов, давшие высокую эффективность.

Вместе с тем исследованиями выявлены три вида тахин из сем. *Larvivoridae*, паразитирующих на плодовых молях: *Pseudosarcophaga mamillata* Pand., *Nemorilla floralis* Fald., *Bessa selecta* Mg. Наиболее эффективным энтомофагом оказалась *P. mamillata*, которая широко распространена в Средней Азии и встречается в горных плодовых лесах до высоты 2000 м над у. м. (верхняя граница распространения плодовых пород). Анализы куколок яблоневой и плодовой молей на участках, на которых химическую борьбу не проводили, показали, что тахины уничтожают их на 30—60%.

Развитие тахин неравномерно: в очагах массового размножения молей тахины встречаются в огромном количестве, а в местах, где популяции молей малочисленны, они встречаются единично или отсутствуют. Естественное подавление молей тахинами происходит лишь на ограниченных территориях. Поэтому в плодовых лесах, по данным последних 30 лет, очаги молей существуют перманентно; тахины на больших площадях не справляются с их непомерным размножением.

По нашим исследованиям, применение химических средств не вызывает гибели тахин, так как сроки борьбы с молями не совпадают со сроками активной жизни тахин. Весной, во время борьбы с гусеницами, пупарии тахин пребывают на зи-

мовках в подстилке. Их лёт в горах начинается со второй половины мая, когда гусеницы молей вступают в последний возраст и химическую борьбу прекращают. Во время борьбы с бабочками (в начале июля) личинки тахин заканчивают развитие и уходят на окукливание в подстилку.

Отродившиеся весной на обработанном инсектицидами участке тахины, не найдя достаточно корма для потомства, мигрируют в примыкающие необработанные участки насаждения и там, присоединяясь к местной популяции тахин, быстро ликвидируют очаг моли. Таким путем ослабленные химической обработкой очаги молей затухают под воздействием тахин и за пределами практической обработки. Так, например, в Сары-Челекском заповеднике химическая борьба 1959—1961 гг. уничтожила молей на 92—99%. Тахины же не подверглись воздействию ядохимикатов и очистили от молей насаждения на склонах, где по условиям рельефа химическая борьба не была произведена. Проведенные в 1961—1962 гг. учеты показали, что из 5 проб (12 508 куколок) тахиной было уничтожено 92%. Высокая степень зараженности куколок личинками тахин (84—96%) наблюдалась на участке 18×10 км.

В настоящее время в Сары-Челекском заповеднике и в прилежащих к нему лесхозах численность молей сведена до хозяйственно неощутимых размеров.

FEEDING AND MAINTAINING THE DENSITY OF THE GYPSY MOTH'S ENEMIES AS A METHOD OF BIOLOGICAL CONTROL

M. Maksimović, P. Bjegović, L. Vasiljević

(Institut za zaštitu bilja, Beograd, Yugoslavia)

When there was in many regions of Yugoslavia a peak of gradation of gypsy moth in other regions infestations were low. It offered the possibility of collecting eggs each year in regions with epidemic numbers of gypsy moth and use them for food of natural enemies in a test area. It was added each year for 4 years gypsy moth eggs.

The density of gypsy moth populations in the test area of a forest of *Platanus occidentalis* near Bogdanci, Macedonia 1964, was established 100 egg-clusters/ha, which is the base population level. This year 21 kg of eggs for food were added. It was observed during the time of development great numbers of caterpillars and heavy damage to leaves. In 1965 was added 55 kg eggs. On June 11, only slight damage to leaves was observed. In 1966, 20 kg eggs were added, but damage to leaves was very slight. The fourth year, 1967, 14 kg eggs were added, but stil damage to leaves was very slight. There were approximately 5.15 slightly damaged leaves per branch. In the autumn no egg-clusters were found in plots where eggs were added every year.

The reduction in density of gypsy moth was accomplished by action of natural enemies so that a full drop of gypsy moth numbers was realized.

At a distance of 3 km was the control area in a similar forest. In 1964, gypsy moth was in a state of near latence. In 1965 there was a small number and in 1966, caterpillars were numerous and damage to leaves was clearly visible. In 1967, full defoliation was observed of willow trees. Platanus trees had approximately 13.9 leaves heavily damaged. In the autumn 422.2 egg-clusters/ha were observed.

The suppresive role of natural enemies in test plots was also evident in the neighboring forest. On the whole area of about 16 ha there was a lower density of gypsy moth in the autumn of 1967 than in the control area.

A change in the fecundity of females was discernible in both the test and control area. The drop in egg numbers per cluster in the test area can be explained by the fact that eggs for food brought from regions of peak density may have carried factors that affected them. In the control area we attribute the drop to density and food quality resulting from defoliation of the trees.

The egg parasites were *Ooencyrtus kuwanae* How. and *Anastatus disparis* R. They parasitized 25—31.1% of eggs. Thus it is evident that egg parasites play an important role, especially *O. kuwanae* in regulating the density of gypsy moth.

On the test area was observed 5,702 and on the control area 2,151.1 cocoons/ha of *Apanteles porthetriae* Mues. This parasite was dominant and reduced gypsy moth population in the young stadia of caterpillars.

Providing food to natural enemies of the gypsy moth while it is at a low level of density has shown that it is possible to maintain the density of the parasite number at a higher level. By doing this, an increase in gypsy moth numbers can be prevented. Population density of parasites maintained by feeding in a test area also influenced the density of parasites in adjacent and surrounding areas.

ÜBER DIE MÖGLICHKEITEN DER LANGFRISTIGEN PROGNOSE DER MASSENVERMEHRUNG DER ROTEN KIEFERNBUSCHHORNBLATTWESPE *NEODIPRION SERTIFER* (GEOFF.) IN EURASIEN

V. Martinek

(Forschungsanstalt für Forstwissenschaft und Jagdwesen, Zbraslav n. Vlt., ČSSR)

In der ČSSR kam es in den Jahren 1958—1963 zur neuen Kalamitätsvermehrung von *Neodiprion sertifer* (Geoff.) an der Bergkiefer *Pinus mugo* Turra, und zwar vor allem an sumpfigen Moorlokalitäten im Erzgebirge (Montangebiet, 850—920 m ü. M. — cf. Martinek & Kudler, 1964) und an der Bergkiefer, die an der steinigen Unterlage im subalpinen Gebiet vom Riesengebirge (1400 m ü. M.) wächst (cf. Martinek, 1968). Es kam in der gegebenen Zeit zu lokalweise erhöhten Ständen des Schädlings auch in den Tieflagen von Südmähren an der Kiefer *Pinus silvestris* L. (cf. Kristek & Mrkva, 1963).

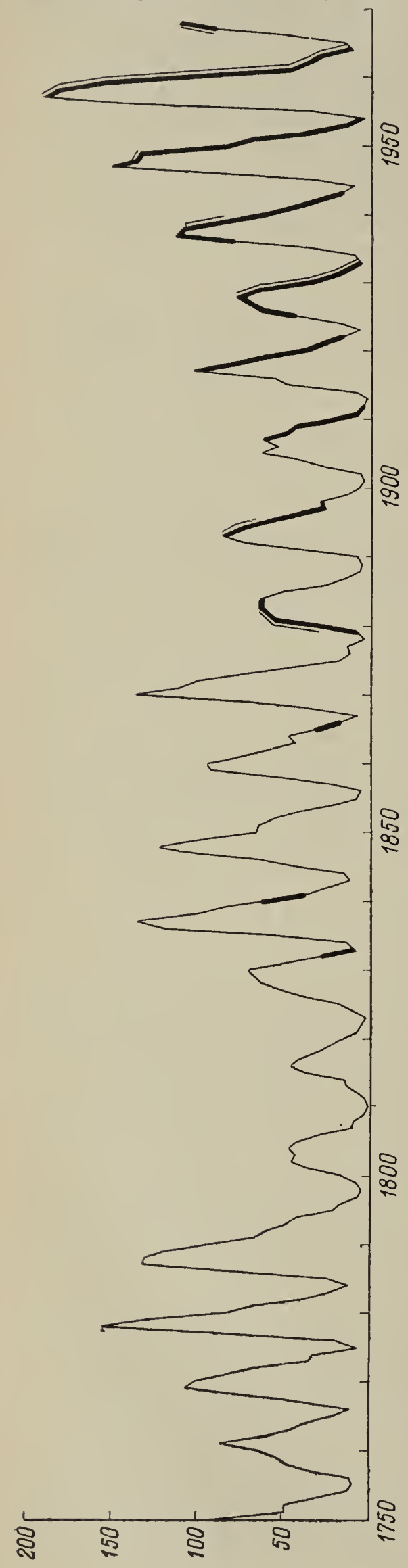


Fig. 1. Frequent von Wolfs Sonnenfleckenintensitätsindexe (Achse y) in der Periode 1950—1967 (Achse x) nach Baur (1953) und Rudloff (1967). (▬—die verzeichneten Übervermehrungsperioden von *Neodiprion sertifer* (Geoff.) in Eurasien, ▬—dtto in der ČSSR).

Ähnliche starke Übervermehrung von *N. sertifer* erschien an den gegebenen tschechoslowakischen Lokalitäten auch früher und stets in bestimmten mehr oder weniger regelmässigen Intervallen z. B. in der subalpinen Zone vom Riesengebirge (1200—1450 m ü. M.) fand man ausdrückliche bis kalamitäre Vermehrung des Schädlings in den Jahren 1880—1881, 1893—1895, 1917, 1928—1934, 1938—1939, 1948, 1963 und 1967 (cf. Tab. 1).

Der Autor fasste auch andere erreichbare Angaben über Vermehrungsperioden von *N. sertifer* in Eurasien zusammen, d. h. unbeachtet von der geographischen Breite und Länge des Gradationsortes (Tab. 2). Auf diesem Wege gelangte man zu einem interessanten Resultate, daß die starken Übervermehrungen dieses Schädlings in Eurasien in der Vergangenheit stets mehr oder weniger regelmässig in gleichen Perioden, d. h. nach etwa 10—14 Jahren, vom Jahre 1925 jedoch deutlich nach 11 Jahren, erschienen (Tab. 2).

Da also die Übervermehrungen von *N. sertifer* in Eurasien stets vorkam, ohne Rücksicht auf die überseeische Höhe und geographische Breite der Lokalitäten, d. h. ohne Rücksicht auf verschiedene Durchschnittswerte des Mesoklimas von Gebieten und vom Mikroklima der befallenen Bestände, in einer gleichen Zeitperiode, trat weitere Frage auf, ob das erhöhte Vorkommen und Übervermehrung des Schädlings in einem bestimmten Zusammenhang zum Zyklus der Sonnentätigkeit, d. i. vor allem zu den Intensitätsveränderungen des Sonnenultraviolett- und Korpuskularstrahlens nicht stehen. Die Intensität dieses Strahlens wird nämlich auch periodisch geändert in Abhängigkeit an dem Vorkommen des Minimums und Maximums der Sonnenflecken stets etwa nach 10—11 Jahren (Kopecky, 1956; Girs, 1960; Alisov & Poltaraus, 1962; Baur 1964, u. a.), also ähnlichen Intervallen, in denen die Übervermehrungen des genannten Schädlings wiederholt werden.

Aus diesem Grunde stellte der Autor aus den Arbeiten der obenerwähnten Kli-

Tabelle 1

Vergleich von Sonnentätigkeitsmaximenperioden und Perioden ger starken Übervermehrung von *Neodiprion sertifer* (Geoff.); auf dem Gebiete der ČSSR in der Jahren 1880 bis 1967.

Sonnenaktivitätszyklusfolge	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	VIII	XIX	XX
Jahr des Sonnenflecken-maximums (nach Baur, 1964)	1883	1893	1905	1917	1928	1937	1947	1957 *	1968 ?
Periode der starken Übervermehrung des Schädlings in Jahren	1880—1881 *	1893—1895 *	?	1917 *	1928—1934 *	1938—1939***	1948 * 1950—1953***	1963 1958—1963**	1967—? *

Anmerkung. * — Übervermehrung an *Pinus mugo* Turra in der subalpinen Zone des Riesengebirges (1300—1400 m ü. M.).
** — Übervermehrung an *Pinus mugo* Turra in der montanen Zone des Erzgebirges (850—920 m ü. M.) und teilweise in den Tieflagen in Südmähren an *Pinus silvestris* L.
*** — Übervermehrung an *Pinus silvestris* L. in den Tieflagen der Westslowakei.

Tabelle 2

Vorkommen der Übervermehrung von *Neodiprion sertifer* (Geoff.) in dem Gebiete Eurasiens und Sonnentätigkeitsmaximenperiode in den Jahren 1833—1967

Massenvermehrung in der Periode *	Jahr der Sonnenflecken-maximen nach Baur (1953, 1964):	Übervermehrungsgebiet **	
		Niedrigere Lagen	Höhere Lagen (über 800 m ü. M.)
1833	1830	Österreich	—
1840	1837	Deutschland	—
	1848	?	?
	1860	?	?
1866	1870	Finnland	—
1879—1863	1883	Deutschland, Finnland	ČSSR
1893—1898	1893	Deutschland, Ungarn, Finnland	ČSSR
1907—1915	1905	Deutschland, Finnland	?
1917—1922	1917	Deutschland, Schweden	ČSSR
1925—1934	1928	Deutschland, Österreich, Ungarn, Finnland, Schweden, Lettische SSR, Weissrussische SSR, Ukrainische SSR, Wolgagebiet (UdSSR)	ČSSR, Österreich, Japan
1936—1943	1937	Deutschland, Österreich, Niederland, Schweden, Finnland, Lettische SSR, Estnische SSR, Karelienlandenge (UdSSR)	ČSSR, DDR
1947—1955	1947	Deutschland, Österreich, ČSSR (Slowakei), Belgien, Niederland, Poland, Norwegen, Schottland, Ukrainische SSR, Weissrussische SSR, Lettische SSR, Estnische SSR, (Karelienlandenge UdSSR), Wolgagebiet, Mari ASSR (UdSSR)	UdSSR (Ural?)
1958—1964	1957	Österreich, Ungarn, Finnland, Schweden, Schottland, DDR, ČSSR (Südmähren), Ukrainische SSR, Weissrussische SSR, Litauische SSR, Estnische SSR, Karelienlandenge (UdSSR), Sibirien (UdSSR)	ČSSR, Österreich

Anmerkung. * — Die angeführte Periode deutet eine maximale Zeitspanne der Übervermehrung von Neodiprion sertifer (Geoff.) in Eurasien. In den einzelnen Ländern dauerte doch die Schädlingsübervermehrung im Rahmen dieser Zeit spanne überhaupt nur kürzere Periode.
** — Angaben sind der Fachliteratur entnommen, die Quallen aber werden nicht angeführt, weil sie zu umfangreich sind.

matologen eine Übersicht von den Maximenperioden der Sonnenflecken bei den einzelnen Sonnenaktivitätszyklen binnen 140 Jahren auf. Durch den Vergleich von Angaben in der Tab. 1 und Tab. 2 folgt klar, daß zwischen der Maximenperioden von Sonnenflecken in den einzelnen Zyklen der Sonnentätigkeit und Anfang der Vermehrung von *N. sertifer* eine mehr oder weniger enge Verbundenheit existiert. Es zeigt sich, daß Übervermehrung von *N. sertifer* auf dem Gebiete der ČSSR und in dem ganzen Eurasien mehr oder weniger regelmässig nach etwa 10—11 Jahren sich wiederholt und den synchronen Rytmus mit dem Rytmus von Sonnenfleckenmaximen einhält. Dies zeigt, daß die Entstehung der Schädlingsübervermehrung auf großen Räumen von Eurasien erheblicher durch das System (Epoche) der vorwiegenden Atmosphärenzirkulation (nach Girs, 1960) nicht beeinflusst werden kann. Gleichfalls die Wirkung verschiedener Phasen des 80-jährigen Sonnenaktivitätszykluses (cf. Kopecky, 1956, Girs, 1960, Alisov & Poltaraus, 1962 u. a.) kann die Übervermehrung von *N. sertifer* nicht besonders prägnanter zu Tage treten. Eine bestimmte Gesetzmässigkeit kann hier vielmehr nur in der Synchronisierung der Entstehung von einzelnen Übervermehrungen vom Schädling mit einzelnen Kämmen von Sonnenfleckenmaximen unterscheiden, die auf der schwankenden Kurve vom 80-jährigen Zyklus klar ist, was allerdings wieder dem Intervall von etwa 10—12 Jahren entspricht (Abb. 1). Mit anderen Worten, der Schädling übervermehrt sich stärker durchschnittlich in 10—12-jährigen Perioden, ohne Rücksicht auf relative Bewegung von jährlichen Werten des Wolf-Indexes für Sonnenfleckenintensität.

Die obenangeführte Schlussfolgerungen können von großer praktischer Bedeutung sein, namentlich bei der langfristigen Prognose der neuen Übervermehrung von *N. sertifer*. In dieser Zeit können wir weiteres Sonnenfleckenmaximum (des XX. Zykluses) wieder in den Jahren 1968 bis 1969 erwarten, d. h. auch weitere stärkere Übervermehrungen des Schädlings in Eurasien.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ СМЕРТНОСТИ *BUPALUS PINIARIUS* L. И *SEMIOTHISA LITURATA* GL. В ПЕРИОД ИХ ГРАДАЦИИ 1960—1966 гг.

G. G. Martynova — Г. Г. Мартынова

(Московский лесотехнический институт, СССР)

В 1960—1966 гг. в ряде районов СССР отмечалось увеличение численности сосновых пядениц *Bupalus piniarius* L. и *Semiothisa liturata* Gl. Численность *S. liturata* в различных очагах составляла 7—95% общей численности пядениц; наибольшей она была в сосновых насаждениях 14—16 лет, а численность *B. piniarius* — в насаждениях 25—35 лет.

Изучалась смертность пядениц от различных групп факторов на всех фазах развития вредителей. Было установлено, что под воздействием факторов смертности численность *B. piniarius* снижалась более резко, чем *S. liturata*, что объясняется их биологическими особенностями: у *S. liturata* в сравнении с *B. piniarius* период развития в фазе яйца и гусеницы значительно короче, а окукливание гусениц происходит в более благоприятное время (конец августа—начало сентября), гусеницы *B. piniarius* окукливаются в первой половине октября.

Ведущим фактором смертности у обоих видов оказались паразиты. Обусловленная ими смертность за генерацию составила у *B. piniarius* 76.0—99.2, а у *S. liturata* 59.6—73.9%. У *B. piniarius* было обнаружено 17 видов паразитов. Главнейшими оказались паразиты пронимф и куколок: *Heteropelma caleator* Wesm., *Erigorgus biguttatum* Grav., *Dusona peregrina* Wollst., *Blondellia nigripes* Fall. Наибольшая смертность (93.3%) наблюдалась от ихневмонида *D. peregrina*; один этот вид может снижать численность пяденицы до хозяйственно неощутимых размеров. Остальные из вышеназванных паразитов резко снижают численность *B. piniarius* только при совместной деятельности, причем доля участия в паразитировании каждого из видов в разных популяциях сосновой пяденицы различна. Смертность яиц и гусениц пяденицы от паразитов была незначительной (от 2 до 21%). У *S. liturata* было обнаружено 13 видов паразитов. Из них следующие 5 оказались общими для обоих видов пядениц: *Barichneumon bilunulatus* Grav, *B. locutor* Thunb., *Cratichneumon nigritarius* Grav., *Blondellia nigripes* Fall., *Mesochorus politus* Grav. Из перечисленных видов существенную роль в снижении численности *S. liturata* играли *B. bilunulatus* (смертность куколок от него достигала 32%) и *B. nigripes* (смертность куколок достигала 35 и гусениц — 21%). У *S. liturata* паразиты гусениц имели особое значение. Смертность от них достигала 81%, причем наибольшую гибель вызывали бракониды *Rhogas pallidator* Thunb. и *Rh. rossicus* Woll. Несколько меньше была смертность от ихневмонида *Casinaria ischnogaster* Grav.

и тахины *B. nigripes*. Гибель куколок от паразитов достигала 68%. Паразитов яиц обнаружено не было.

Неблагоприятные погодные условия занимают второе место среди факторов смертности у обоих видов. У *B. piniarius* гибель за генерацию, обусловленная ими, оказалась гораздо больше (28—52%), чем у *S. liturata* (11.0—14.6%). Наибольшая смертность от неблагоприятной погоды наблюдалась у *B. piniarius* в фазе гусеницы, а у *S. liturata* — в фазе куколки. Неблагоприятными погодными условиями, вызвавшими гибель пядениц, явились ливни в период лёта бабочек и развития гусениц младших возрастов, холодная сырая погода в период развития гусениц младшего возраста и сильные заморозки перед уходом гусениц на окукливание.

Гибель от хищников (в основном пауков и щелкунов) у *B. piniarius* составила 4—27, а у *S. liturata* — 1—2%.

Болезни вызывали гибель гусениц старших возрастов, пронимф, куколок; они также не имели решающего значения в падении численности обоих видов. У *S. liturata* смертность от болезней составила 1—2, у *B. piniarius* — от 2 до 39%. Распространению болезней способствовали сырая холодная погода в период развития гусениц старшего возраста и ранние заморозки.

Отмечены и некоторые другие факторы, которые вызывали гибель популяций пядениц в незначительном количестве.

PRINCIPLES OF INSPECTION AND FORECASTING MASS OUTBREAKS OF STEM-BORING FOREST PESTS

A. D. Maslov — А. Д. Маслов

(All-Union Research Institute of Forestry and Mechanization, Moscow, USSR)

The discussed here system of inspection and forecasting of mass outbreak of stem-boring (secondary) forest pests is based on the main biological characteristics of this insect group, and namely, their capability of mass reproduction only in physiologically weakened forest stands.

The objects of inspection are the most dangerous insect species from the families *Ipidae*, *Cerambycidae*, *Buprestidae*, *Curculionidae*, *Siricidae* and *Cossidae*. These insects actively attack physiologically weakened trees, and if their populations are high, they attack even healthy trees, and cause their premature destruction as well as loss of technical qualities of wood. Insects belonging to the above families but inhabiting dying or dead trees (so-called "tertiary" pests) are, as a rule, not subject for inspection.

Inspection is carried out over a complex of stemboring pests with respect to particular arboreal species, i. e. pine pests, spruce pests, etc., as well as over some dangerous species which can dominate over other insects in some regions and determine the type of outbreak development. These pests are, for example, *Monochamus urussovi* Fisch., *Dendroctonus micans* Kug., *Zeuzera pyrina* L., etc.

There are two stages in the inspection. The reconnaissance inspection is carried out in all weakened forest stands. Its object is to reveal pest foci as early as possible.

The detailed inspection carried out in particular especially dangerous areas revealed by the reconnaissance inspection.

In the course of both types of inspection the biological characteristics of pests, zone and weather conditions and tree reaction against the pests invasion are always taken into consideration.

Long-term forecasts of stem-boring pest outbreaks are made on the basis of forecasts concerning mass appearance of leaf-feeding pests and forest diseases, as well as on the basis of weather and other natural conditions and economic activity of man. It is understood, that the probability of stem-boring pests outbreaks is increased with any considerable forest weakening due to various factors, their specific effects on forest stands under particular conditions being taken into consideration. In the years, when, according to a long-term forecast the forests are expected to be weakened or damaged by some unfavourable factors, it is recommended to intensify the reconnaissance inspection.

Long-term forecasts of the development of stem-boring pest foci already formed are based on predicting possible degree and time of maximal damage to forest. In this case it is first of all necessary to know general regularities concerning the development of foci of various stem-boring pests. These regularities are controlled by such factors as peculiarities of primary causes, the degree of tree weakening, the resistance of the arboreal species in question, the conditions of tree growth and sanitary state of plantations the area occupied by the weakened forest, etc. All corresponding data are obtained in the course of detailed inspection of pest foci.

The short-term forecasts are aimed to determine the probable degree of injuring the plants' vital activity for the nearest period, when the next generation of the inspected pest is to develop. For a short-term forecast the following data of detailed inspection are used: proportions of trees with different degrees of weakening, pest reproduction rates (population density, production, reproduction energy etc.), as well as the area of the pest focus, possible migrations of pests from the neighbouring plantations, conditions of forest growth and resistance of each tree species.

The results of the forecasting, made with due regard to economic expediency, determine the necessity, terms and methods of pest control. Stem-boring pest control should be carried out in the year of the pest appearance with the purpose of maximal preservation and sanitation of the weakened tree stands, as well as prevention of damaging of neighbouring plantations.

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГРУППИРОВОК СТВОЛОВЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЕЛИ В ГОРНЫХ ЛЕСАХ КАРПАТ

N. I. Melnikova — Н. И. Мельникова

(Университет дружбы народов, Москва, СССР)

Причинами, вызывающими ослабление еловых деревьев в горных лесах Карпат, являются корневая губка, пожары, обрыв корней у деревьев, выставленных на опушку при рубке, в результате раскачивания их ветром, ожог корней и ствола солнцем при выставлении их на свет (особенно на южных склонах), механические повреждения ствола и корней. Перечисленные причины вызывают особенно часто корневой и стволовой, но встречаются также комлевой, вершинный и местный типы ослабления и отмирания деревьев.

В равнинных лесах в отличие от горных наиболее распространены комлевой, вершинный и стволовой типы ослабления и отмирания деревьев; их вызывают корневая губка, уплотнение почвы при ходьбе людей или пастьбе скота, повреждение скотом выступающих из почвы корней и комля деревьев, понижение или повышение уровня грунтовых вод.

Формирование экологических группировок стволовых вредителей ели на ослабленных деревьях в горных условиях Карпат зависит от расположения ослабленного участка, времени ослабления деревьев, экспозиции, высоты над уровнем моря, а также других экологических факторов. Так, при корневом типе ослабления на деревьях, расположенных на склоне южной экспозиции, на высоте до 850 м над у. м., заселение начинают *Hylobius abietis* L., *Spondilus buprestoides* L. и усачи рода *Tetropium*. На следующий год на корнях селятся *Dryocoetes autographus* Ratz., а в комлевой части ствола — *Ips typographus* L., усачи рода *Monochamus*, рогохвосты *Sirex gigas* L. и *Paururus juvencus* L. В кроне селятся *Pityogenes chalcographus* L. и *P. alpinus* Egg.

На деревьях, расположенных на высоте 1200 м над у. м. и выше, заселение деревьев с этим же типом ослабления начинают *Hylobius abietis* L. и *Hylastes cunicularius* Er. Позднее к ним присоединяются *Dryocoetes autographus* Ratz. и *Rhagium inquisitor* L. На стволе селятся *Hylurgops palliatus* Gyll. и *Xyloterus lineatus* Ol.

На деревьях, расположенных на склонах северной экспозиции на высоте до 850 м над у. м., при таком же типе ослабления заселение деревьев начинается с усачей рода *Tetropium*. Позднее, по мере ослабления дерева, комлевую часть и ствол дерева заселяют *Pissodes harcyniae* Hrbst., *Sirex gigas* L., *Paururus juvencus* L., *Ips typographus* L., *Polygraphus poligraphus* L., усачи рода *Monochamus*. В кроне селятся *Pityogenes chalcographus* L. и *P. alpinus* Egg.

В большой мере также сказывается и время ослабления деревьев. Так, деревья, ослабленные в августе—начале сентября, остаются незаселенными до весны следующего года.

Различия в формировании экологических группировок в зависимости от экспозиции, высоты над уровнем моря, срока ослабления и других причин наблюдаются и при комлевом, стволовом, местном и вершинном типах ослабления.

Анализ хода формирования экологических группировок показал, что в горных лесах Карпат наиболее частыми типами ослабления и отмирания деревьев являются корневой и стволовой, вызываемые выставлением деревьев на опушку. Этому способствует выборка усохших деревьев на опушках и внутри насаждений. Наблюдениями установлено, что выборка заселенных деревьев на опушке и внутри насаждения приводит к образованию хронических очагов стволовых вредителей, тогда как оставленные в насаждении короедные очаги полностью затухают и зарастают разросшимися деревьями и подростом.

Изложенное выше дает возможность поставить под сомнение целесообразность санитарных рубок, проводимых в горных лесах.

НЕИЗВЕСТНЫЙ ПАРАЗИТ ЯИЦ КОРОЕДОВ (*SCOLYTIDAE*) ИЗ СЕМ. *TRICHOGRAMMATIDAE* (*CHALCIDOIDEA*)

J. Michalski, St. Seniczak — Я. Михальский, Ст. Сеничак

(Kat. Ochrany lasu Wyrszej Szkoly Volniczej, Poznań, Poland)

В лесах Высшей сельскохозяйственной школы Познани (лесное хозяйство Ляски, лесничество Семяницы) на участке 97б в древостое ольхово-ясеневого типа, в состав которого входили ольха (50%), ясень (30%), явор, дуб и бук (20%), а в подросте — ясень, черемуха, граб и бук, 16 июня 1967 г. были собраны образцы повреждений, нанесенные короедами рода *Leperisinus* Reitt. Большинство маточных ходов в них еще не было закончено, в гнездах еще находились самки пестрого ясеневого лубоеда, однако уже в яйцевые колыбельки были отложены яйца. Неестественная темная (в отличие от обычной светлой) окраска яиц указывала на возможность их заражения паразитами. Наблюдения на местах велись за короедом *Leperisinus fraxini* Panz.; гнезда его находились в середине и в верхней части ствола ясеня *Fraxinus excelsior* L. высотой приблизительно около 8 м, который рос в подлеске упомянутого древостоя.

С этого дерева собраны отрезки ствола с гнездами, а также ветви и тонкие ветки с повреждениями *Leperisinus orni* Fuchs. Исследования, проведенные на местной научной станции кафедры защиты леса, выявили наличие в оболочке яиц неизвестного паразита. В одном яйце *L. fraxini* Panz. находились по три куколки светлого цвета с красными глазками. Маленькие отрезки с повреждениями укладывались в специально оборудованные чашки Петри и помещались в термостат с целью ускорить выведение паразитов. Через 2—3 дня яйца стали совсем черными и из них вывелись имаго паразитов. Микроскопически малые перепончатокрылые прогрызали оболочку яиц, оставляя отверстия, иногда круглые, а иногда неправильной формы, удлиненные со слегка разорванными краями; отверстия были направлены вовнутрь маточного хода. Это свидетельствует о том, что чаще всего паразиты только надгрызают оболочку и затем механически разрывают ее при выходе, но иногда выгрызают отверстия более или менее правильной формы. Зараженность паразитами яиц *L. fraxini* Panz. составляла приблизительно 10%. Яйца были заражены по 4 в ряд с каждой стороны маточного хода.

В гнездах второго вида ясенного лубоеда *L. orni* Fuchs, прогрызенных на тонких ветках, были обнаружены яйца тоже необычно темной окраски. Из поврежденний, помещенных в термостат, выходили имаго тех же самых паразитов; из одного яйца чаще всего выходило по 3 экземпляра, но иногда и по 4.

Яйца *L. orni* Fuchs были заражены паразитами значительно больше (в пределах 80%), чем яйца предыдущего вида. Незараженные яйца находились группами по 3—4 штуки.

Поверхностный просмотр яиц *Hylesinus crenatus* Fabr., обитающего в том же самом древостое, тоже показал несколько случаев спорадического заражения яиц (по 1—3 яйца на один маточный ход). Как можно предположить по темной окраске оболочки яиц, это тот же самый паразит, что и в предыдущих двух видах. Все наблюдения велись на двух ясенях.

По предварительному определению доктора Г. Щепанского из Варшавы, описываемые паразиты, вероятно, принадлежат к новому подроду *Trichogramma* Westwood. Можно также предполагать, что паразиты относятся к новому роду из сем. *Trichogrammatidae*, близкому к роду *Trichogramma* West. Принимая во внимание биологию упомянутых видов рода *Leperisinus* Reitt. и способ откладывания ими яиц, авторы настоящего доклада предполагают, что заражение паразитами из сем. *Trichogrammatidae* происходило следующим образом: во время откладки яиц самками ясеневых лубоедов имаго паразита находились поблизости и откладывали свои яйца в яйца короеда сразу же после их откладки, до того как самка короеда закрывала яйца опилками.

Интересно поведение выведенных из яиц хозяина паразитов. Имаго паразита после вскрытия повреждений не покидали их, как обычно поступают паразиты, а наоборот, прятались в глубь невскрытых маточных ходов. Несмотря на последующие тщательные многократные поиски, нам не удалось вторично найти этого паразита в тех же местах на упомянутых ранее хозяевах.

Авторы намереваются в будущем вегетационном сезоне дополнительно пересмотреть весь древостой и заняться более подробно изучением паразитирования *Trichogrammatidae* на яйцах ясеневого лубоеда. Следует отметить, что приведенные данные имеют случайный характер, так как с ними столкнулись при изучении совершенно другого вопроса — паразитирования яиц короедов клещами. Но несмотря на такие скромные данные, мы сообщаем о них, так как кажется, что случаи паразитирования представителей сем. *Trichogrammatidae* на яйцах короедов никогда ранее не были описаны и такого рода наблюдение является первым.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКОГО УХОДА ЗА ЛЕСОМ НА ЭНТОМОФАУНУ

V. K. Minaeva — В. К. Минаева

(Лесотехническая академия, Ленинград, СССР)

В последние годы в лесном хозяйстве все шире применяются химические средства для уничтожения нежелательной травянистой и древесно-кустарниковой растительности (гербициды и арборициды). К сожалению, вопросу влияния их на фауну, и в частности на насекомых, уделяется недостаточно внимания. Проблема же эта имеет чрезвычайно важное значение.

Арборициды могут действовать на насекомых непосредственно и косвенно. В период обработки молодняков препараты могут оказывать непосредственное действие через кожные покровы, дыхательную и пищеварительную системы, проявляя инсектицидные или реппелентные свойства. Косвенное действие может сказаться через изменение микроклимата обработанных площадей, изменение биохимического состава пищи, сокращение или полную потерю кормовой базы для насекомых, обитающих на лиственных породах.

Изучению некоторых аспектов данной проблемы и посвящена наша работа. Исследования показали, что при уходе за елово-лиственными молодняками, несмотря на изменение микроклимата, значительных различий в видовом составе и распространении еловых вредителей не наблюдается. Небольшие колебания в зараженности хермесами, пилильщиками и тлями не являются существенными.

В то же время общий запас насекомых в течение первых двух лет после обработки резко понижается, в основном за счет видов, обитающих на лиственных породах, в силу усыхания последних. В последующие годы происходит постепенное восстановление энтомофауны.

Выявление инсектицидных свойств арборицидов производилось в лаборатории на 21 виде (*Lepidoptera* — 5 видов, *Coleoptera* — 6, *Heteroptera* — 1, *Diptera* — 1, *Homoptera* — 5, *Hymenoptera* — 3). Испытаны водные эмульсии и растворы в дизельном топливе бутиловых эфиров 2,4-Д и 2,4,5-Т, а также чистое дизельное топливо.

Физиологические исследования на *Hylobius abietis* L., *Melasoma tremulae* F. и *Coccinella septempunctata* L. не выявили существенных различий в содержании жира и воды в теле насекомых по сравнению с контролем. Более заметны различия в типе обмена веществ, который устанавливался по дыхательному коэффициенту. Так, у долгоносиков отмечается переход с белкового типа обмена на белково-углеводный и углеводный, у листоедов — с углеводного на жиро-белковый и белковый. У кокцинеллид такой смены не наблюдается. У них для большинства вариантов был характерен белковый тип.

Установлено, что исследуемые препараты по отношению к большинству видов проявляют инсектицидные свойства как контактно, так и перорально. Происходит ли гибель насекомых при питании обработанными растениями из-за изменения биохимического состава пищи или вследствие отравления химикатом, предстоит выяснить в дальнейшем. Реакция каждого вида насекомых на обработку была индивидуальной и зависела от фазы их развития, вида арборицида и его растворителя, способа попадания в организм. Растворы арборицидов в дизельном топливе более токсичны, чем водные эмульсии. Более чувствительными к препаратам оказались *Stilpnotia salicis* L. (larva, pupa, imago), *Melasoma tremulae* F. (larva, imago), *Lygaeonematus abietinus* Christ. (larva), *Coccinella septempunctata* L. (imago); *Chionaspis salicis* L. (larva) и *Hylobius abietis* L. (imago) проявили устойчивость.

Установлена гибель личинок и куколок комаров при всех вариантах обработки. При использовании водных эмульсий она происходила медленнее.

При обработке муравейников в полевых условиях видимых изменений в жизнедеятельности колоний не наблюдалось.

Таким образом, использование арборицидов вносит существенные изменения в состояние лесных энтомокомплексов, что заставляет ставить вопрос о необходимости исследований в этом направлении.

ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ДЕНДРОФИЛЬНЫХ НАСЕКОМЫХ АРМЕНИИ

S. A. Mirzoian — С. А. Мирзоян

(Армянский научно-исследовательский институт защиты растений, Ереван, СССР)

На древесно-кустарниковых породах Армении зарегистрировано 1250 видов вредных насекомых (*Coleoptera* — 47.4%, *Lepidoptera* — 24.6%, *Homoptera* — 15.9%, *Hymenoptera* — 7.9%, *Diptera* — 1.7%, *Hemiptera* — 1.3%, *Orthoptera* — 1.05%, *Thysanoptera* — 0.07%). Наибольшее отрицательное значение в народном хозяйстве имеют 22 вида (1.8%), часто дающих массовое размножение на больших площадях. Кроме них, 62 вида (4.9%) размножаются в массе в отдельные годы и на небольших участках причиняют вред народному хозяйству. К третьей категории вредителей относятся 87 видов (6.9%) потенциальных дендрофильных вредителей, не имеющих, однако, самостоятельного значения.

Зоогеографическим анализом отмеченных трех категорий насекомых установлено:

а) в первой — господствующая часть видов (95.4) принадлежит к группировкам, имеющим относительно широкий ареал: широкораспространенная, южнопалеарктическая, степная, европейская, евро-сибирская группировки; остальную часть (4.6%) составляют армянские эндемики;

б) во второй — виды широкораспространенной фауны составляют 84.4, местные, кавказские и сумерийские — 6.2, туранские — 7.8 и средиземноморские — 1.5%;

в) в третьей — виды, принадлежащие к широкораспространенной фауне, составляют 77.3, средиземноморские — 8.0, туранские — 6.7, а местные кавказские и сумерийские виды — 8.0%.

В целом 82% основных дендрофильных насекомых Армении принадлежит к широкораспространенной, южнопалеарктической, степной, европейской и евро-сибирской группировкам. Местные, кавказские и сумерийские виды здесь составляют 7.0, туранские — 6.3, а средиземноморские — 4.7%.

Из сказанного вытекает, что на формирование дендрофильной энтомофауны Армении сильное влияние оказывает фауна лесных массивов и пустынь северной части Палеарктики. Южная фауна здесь составляет сравнительно небольшой процент. При этом местная закавказская фауна составляет 3.6% (армянские эндемики 1.8, закавказские эндемики — 1.8%), кавказские — 2.3, сумерийские — 1.2%. Эти виды в основном связаны с пустынями и полупустынями и лишь изредка заходят в порослевые, низкобонитетные и низкополнотные леса. Отмечено, что из насекомых этих группировок серьезными вредителями становятся лишь те, которые обладают большой плодовитостью и приспособлены к развитию в широкой амплитуде условий обитания.

Из остальных группировок здесь сравнительно хорошо представлены туранская (6.3%) и средиземноморская (4.7%), в том числе восточносредиземноморская — 0.6, южноевропейско-средиземноморская — 4.1%.

Иначе говоря, в формировании дендрофильной энтомофауны Армении господствующая роль принадлежит Евро-Сибирской подобласти Палеарктической области — схема А. П. Семенова-Тянь-Шанского (1936). Фауны Туранской и Средиземноморской подобластей представлены здесь сравнительно слабо и составляют вместе чуть больше десятой части фауны основных дендрофильных вредителей Армении. Кроме того, почти все дендрофильные вредители Армении, имеющие первостепенное значение, являются представителями фауны Евро-Сибирской подобласти.

SOME CHEMICAL BASES FOR BARK BEETLE DISTINCTION BETWEEN HOST AND NON-HOST TREES

D. M. Norris

(University of Wisconsin, Madison, Wis., U. S. A.)

Studies with *Scolytus quadrispinosus* Say (the hickory bark beetle) and *Scolytus multistriatus* (Marsh.) (the smaller European elm bark beetle) have shown that these insects are not attracted to their healthy host trees over significant distances (Goeden a. Norris, 1965; Meyer a. Norris, 1964; Norris, 1965). They rather are arrested from random flight that brings them into the periphery of the crowns of such host trees by chemicals that immediately engulf the healthy tree (Baker a. Norris, 1969; Norris, 1969). Around healthy hosts, these chemicals only influence bark beetle behaviour over short distances (e. g., a few centimeters) (Goeden a. Norris, 1965).

The exacting locations where certain species of beetles feed or oviposit in a host tree can be explained by optimal levels (for that insect) of the various stimuli that characterize the host to the insect (Loschiavo et al., 1963). Norris and Baker (1967), Baker et al. (1968) and Baker and Norris (1967, 1968) subsequently have clarified some of the types of chemicals that arrest locomotion and stimulate feeding by *Scolytus* beetles. These included certain triterpenes; oxidative degradation products of lignin (e. g., vanillin, syringaldehyde, *p*-hydroxybenzaldehyde); and the sugars, sucrose and fructose. Norris (unpublished data) recently demonstrated that pyrogallol, orcinol, catechol, hydroquinone, β-resorcylaldehyde, benzophenone, and other phenolics are feeding stimulants for *S. multistriatus.*

Gilbert et al. (1967) showed that juglone (5-hydroxy-1,4-naphthoquinone) from *Carya ovata* (Mill.) K. Koch deterred *S. multistriatus* from feeding on this healthy non-host tree. Gilbert and Norris (1968) found that juglone neither deterred nor stimulated feeding by *S. quadrispinosus*, the hickory bark beetle that has *C. ovata* as a host tree. When juglone was removed from the benzene extractables from *C. ovata*, the remaining chemicals stimulated feeding by *S. multistriatus.* Baker and Norris (1969) subsequently have shown that portions of the benzene extractables from each of five species of trees that ere non-hosts for *S. multistriatus* deter feeding by this species of beetle. When the beetles were given a choice of the benzene extractables from a host tree (*Ulmus americana* L.) or a non-host, they always preferred the extract from their host tree.

Norris (unpublished data) recently has shown in standard laboratory assays that any of a group of naphthoquinones similar to juglone will block the feeding responses of *S. multistriatus* to pure-chemical feeding stimulantes.

Based on our accumulated knowledge of the chemical bases for scolytid acceptance or rejection of species of trees as hosts, we concluded that it should be possible for find water-soluble phenolics foreign to the American elm that would deter, or metabolize to chemicals that deter, *S. multistriatus* feeding in the twigs when introduced into the vascular system of the tree. In recent studies, 30 ml of technical insosafrols per 4 in d. b. h. *U. americana* trees via drilled holes in the basal trunk yielded significant (0.05 level) reduction in the length of beetle feeding niches in the twigs at 14 days after treatment. This treatment was non-phytotoxic to leaves in the crown of the trees. Thus, non-toxic systemic chemicals that deter insect feeding in trees exist, and we believe our findings have established an exciting new concept in the reduction or possible prevention of insect feeding in trees.

СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ ЗВЕЗДЧАТОГО ТКАЧА-ПИЛИЛЬЩИКА В ОЧАГАХ БУЗУЛУКСКОГО БОРА

L. K. Novikova — Л. К. Новикова

(Московский лесотехнический институт, СССР)

В сосновых культурах Бузулукского бора очаги ткача существуют более 15 лет. Их постоянство, несмотря на регулярную борьбу с вредителем, обусловлено высокой пластичностью и жизненностью вида.

В очагах ткача обращают на себя внимание неодинаковые степень и характер повреждения хвои отдельных сосен: имеются сосны с равномерно объеденной хвоей по всей кроне и поврежденные только в верхней или нижней и средней частях крон. Это вызвано различным характером откладки яиц ткача и питания его личинок, принадлежащих к трем разным формам: поздней, или западной (*Acantholyda posticalis* Mats. (*nemoralis* Thoms.) *f. serotina* W. K.), ранней, или восточной (*f. praecox* W. K.), и типичной (*f. typica* W. K.). Эти формы подробно описаны В. Келером (Koehler, 1953, 1964). Морфологические различия форм ткача хорошо заметны в фазе имаго и выражаются в разной интенсивности окраски головы, передней и средней спинки и тергитов брюшка, а также в фазах эонимфы и пронимфы, когда разная окраска также служит отличительным признаком форм.

Нами в Бузулукском бору экспериментально выявлены две основные формы ткача — ранняя и поздняя, которые различаются по фенологии, экологии и вредоносности.

Ткач ранней формы вылетает в первой декаде мая. Малоподвижные самки сразу же копулируют с самцами и вскоре приступают к откладке яиц преимущественно на прошлогоднюю хвою в нижней части кроны, поэтому сосны повреждаются личинками ранней формы преимущественно в нижней части кроны. Вылупившиеся личинки приступают к питанию на побегах текущего года, на которых к этому времени только начинается обособление и рост хвоинок. Из-за высокой смолистости молодых побегов и хвоинок происходит большая гибель личинок

1 возраста. Выжившие личинки, чаще всего уже с III возраста, переходят на питание прошлогодней хвоей и часто заканчивают его на 2—3-летней хвое.

Массовый лёт самок поздней формы приходится на конец третьей декады мая. Более крупные и подвижные самки после выхода из почвы сразу же перемещаются в верхние части кроны. При попытке самцов к копуляции они оказывают сопротивление. Период откладки яиц у них растянут, так как созревание яиц происходит постепенно. Вылупляющиеся личинки приступают к питанию интенсивно растущей хвоей текущего года, повреждая крону преимущественно с вершины. Смертность личинок первого возраста сравнительно невелика. На соснах с нормально развитой кроной личинки поздней формы завершают развитие на хвое текущего года. При недостатке пищи они переходят в V—VI возрасте на хвою прошлых лет.

В популяции поздней формы ткача, размножающейся преимущественно партеногенетически, преобладают самки, а в популяции ранней формы, напротив, преобладают самцы. Генерация ткача ранней формы 1—3-годовая; у поздней формы самцы развиваются 1—3, а самки — 2—4 года. Численность поздней формы в меньшей мере регулируется комплексом паразитов, чем у ранней формы.

Территориально разобщенным очагам ткача свойственно различное соотношение обеих форм, сложившееся в зависимости от длительности их существования и разных сроков борьбы. Соотношение ранней и поздней форм ткача в очагах его размножения и определяет особенности повреждения сосны, что в свою очередь отражается на дальнейшей судьбе поврежденных деревьев и степени усыхания насаждения.

Наблюдения в очагах позволяют сделать вывод о большой вредоносности ткача поздней формы. При разработке мер борьбы со звездчатым ткачом-пилильщиком необходимо учитывать сложную структуру его популяции в очагах.

TERMITE RESISTANCE OF WOOD AND POLYMERIC MATERIALS

A. L. Panfilova — А. Л. Панфилова

(Central Research Institute of Building Structures, Moscow, USSR)

In the Soviet Union certain termite species are encountered in the European part, in the Caucasus, and in the major part of Central Asia. The most widespread genus is *Anacanthotermes*, namely *A. turkestanicus* and *A. ahngerianus*.

It is common knowledge that termites actively destroy wooden structures of buildings, railroad ties, communication and electrical cable supports, etc. Losses inflicted by termites on the building industry run into millions of roubles.

In construction, use is made of a great number of materials and structures based on wood and synthetic binding agents: plywood, various fiberwood and laminated wood panels, then plastics are coming into everyday use. These materials had to be tested for termite resistance, although it could be expected that plastics and wood materials using binding agents would differ from natural wood in respect of their assimilation by termites.

Termite resistance tests were run under natural conditions of vital activity of termites, in the territory of the Turkmenian Republic (USSR), according to the following method proposed by the Institute of Zoology of the Turkmenian Republic: specimens were placed in termitaries with high vital activity of termites *A. ahngerianus*. Each nest contained three specimens of test material and one specimen of natural wood as a control to determine the degree of termite activity. The specimens were placed at a depth of 25 to 28 cm, on the south, west and east sides of the termite nest. After the specimens were placed, the disturbed surface of the termitary was thoroughly plastered up with clay.

The specimen size was 80—100×150 mm, with basically the initial thickness of the test material. The testing time was from 6 to 30 months.

The following results were obtained: three-layer birch plywood (with addition of 3.5 and 10% sodium pentachlorophenolate to the glue) showed considerable damage after 6 months, and the mass loss was 57.7, 44.8 and 36.0%, respectively.

The great mass loss was due to the damage to the surface layers of the plywood sheet, while the middle layer between the glue interlayers with addition of antiseptic remained practically intact. Specimens of 9-layer plywood type ФСФ lost 69.8% of their mass within 6 months of testing, and were completely destroyed after 2.5 years. Specimens of the same plywood treated with 5% aqueous solution of sodium pentachlorophenolate remained free from termite damage when inspected after 6 months and lost 28.8% of their mass within 2.5 years. Bakelized plywood, inspected after 6 and 18 months, remained completely free from termite damage.

Hard fiberwood and laminated wood panels were severely damaged within 6 months of testing and lost 54 to 70% of their mass, part of the specimens being

totally destroyed (only the metal numbers remained in the termitaries). Hard fiberwood panels twice treated with 5% aqueous solution of sodium pentachlorophenolate showed very vague signs of deterioration after remaining in termite nests for 18 months.

Wood modified with alcohol phenols and styrens exhibited different degree of damage after lying in termitaries for two years: that modified with alcohol phenols was damaged only slightly, while that modified with styrene showed sericus damage; the mass loss was 26 and 50%, respectively.

Glass plastics on polyester, epoxide, phenol-formaldehyde and cresol-formaldehyde resins remained completely free from termite damage after two years in termitaries. After remaining in termitaries for two years, foam plastics ПХВ-1, ПСБ and ПС-4 carried termite mouldings on parts of their outer surface, but no signs of damage were detected.

Experiments in testing the termite resistance of building materials continue.

Instructions for the termite protection of wooden structures under the conditions of tropic and subtropic climate have been worked out by the V. A. Kucherenko Central Research Institute of Building Structures (under the USSR State Committee for Construction) on the basis of the above-described test results and taking into account the published data.

BEITRAG ZUR KENNTNIS DER POPULATIONSDYNAMIK DER SCHMETTERLINGSARTEN, DIE ALS EICHENSCHÄDLINGE IN DER SLOWAKEI VORKOMMEN

J. Patočka

(Forschungsanstalt für Forstwirtschaft in Zvolen, ČSSR)

Die Schmetterlingsarten, die als wichtige Eichenschädlinge in der Slowakei vorkommen und zu starken Gradationen neigen, weisen mehrere gemeinsame bionomische Eigenschaften auf. Den größten Teil des Jahres überleben diese Schädlinge in den Stadien, welche sehr gut verborgen, geschützt bezw. getarnt sind, namentlich jedoch in Eistadium. Das Ruhestadium wird meistens durch eine Diapause verlängert. Das empfindliche Raupenstadium verläuft in der Frühlings—bezw. am Anfang der Sommerzeit. Während dieser Zeitspanne herrscht meistens mildes Wetter und die qualitativ günstige Nahrung — junge Blätter — ist vorhanden, was der Art ermöglicht, dieses Stadium möglichst schnell zu überwinden. Der Einfluß der biotischen Faktoren zerstreut sich zu dieser Zeit an viele Wirts- und Beutetierarten.

Das zweite empfindliche Stadium — die Imago — nimmt bei den Hauptschädlingen der Eichen keine Nahrung an, es kann sich deshalb nur an die Reproduktion konzentrieren und ebenso wie das Raupenstadium kann es möglichst kurze Zeit dauern. Bei den meisten Arten kommt das Falterstadium in der Sommerzeit — also in der warmen, günstigen Jahreszeit — vor. Bei den sog. Frostspannern erscheint die Imago jedoch im Spätherbst, wo die aktiven biotischen Gegner viel spärlicher als während der Sommerzeit vertreten sind; die Spannerarten sind außerdem den herrschenden klimatischen Bedingungen angepasst-frosthart und brachypter. Alle Arten der wichtigen Eichenschmetterlinge sind monovoltin. Die hohe Fruchtbarkeit beeinflusst allgemein eher die Dauer als die Intensität der Gradationen.

Alle wichtigeren Eichenschädlinge in Slowakei weisen spezielle Standortsforderungen auf; die Standortsbedingungen * beeinflußen den Verlauf ihrer Gradationen wesentlich. Der Wirkungsmechanismus von Standortsfaktoren ist bisher wenig bekannt, jedoch bei den einzelnen Schädlingsarten sicher nicht einheitlich. Bei der euryöken, aber stenophagen Art wie *Tortrix viridana* L. kommen die Standortsbedingungen wohl indirect durch die Verbreitung der Hauptnährpflanze (*Quercus robur*) zur Wirkung, welche in der Slowakei vor allem die Auewälder bevorzugt. Im Hügelland ist *Tortrix viridana* an *Quercus petraea* oft durch *Aleimma loeflingiana* vartreten, während in der Waldsteppe sich beide Arten an *Quercus pubescens* oft nebeneinander übervermehren. Bei den euryphagen Schädlingsarten wirken die Standortsfaktoren wohl zum Teil direkt (z. B. die Eigenschaften des Waldbodens auf die Puppen von *Operophtera brumata* L.) zum Teil indirekt durch Bewirkung der qualitativen Eigenschaften der Nahrung (z. B. bei den — besonders jungen — Raupen von *Lymantria dispar* L.).

Wir haben bei jeder stärkeren Fluktuationsveränderung einen engen Zusammenhang mit der Einwirkung der Witterungsfaktoren während der für die einzelnen Arten

---

* Es hat sich bewährt, diese mit den waldtypologischen Kategorien im Sinne von Prof. Zlatnik zu charakterisieren.

kritischen Zeitspannen festgestellt. Bei den Schädlingen wie *Tortrix viridana* L. oder *Operophthera brumata* L. war es hauptsächlich in der zweiten Aprilhälfte, bei *Lymantria dispar* in der ersten Maihälfte. Der Einfluß der Witterung steigert sich bei der Wiederholung durch mehrere nacheinander folgende Jahre sehr stark und seine Wirkung außert sich oft in 1—2-jähriger Verspätung. In den Beständen von unterschiedlicher Seehöhe trifft eine bestimmte Witterungswelle den Schädling in verschiedenen Entwicklungsstufen, was für die Weiterentwicklung der Populationen sehr verschiedene Folgen aufweisen kann. Bei höherem Populationsniveau genügt oft ein Jahr mit ungünstiger Witterung zur Unterdrückung einer Gradation nicht. Es sind dafür mehrere nacheinander folgende solche Jahre nötig. Oft wirken dabei sehr intensiv auch die biotischen Mortalitätisfaktoren mit.

ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL PECULIARITIES OF DENDROPHYLOUS INSECTS OF YAKUTIA

E. S. Petrenko — Е. С. Петренко

(Sukachev Institute of Forest and Wood, Siberian Branch Acad. Sci. USSR, Krasnoyarsk, USSR)

The greater part of the Yakutia territory extends into the northern part of the light-coniferous zone of the East Siberian taiga. The prevailing tree species here is Daurian larch. The natural conditions of Yakutia are of unique character as compared to other parts of the world and have no analogues.

A peculiar feature of dendrophylous entomofauna under these extreme continental conditions consists in the absence of endemic forms. Forest pests here are represented by insects widely distributed in more moderate areas of the forest zone of the USSR. This testifies in favour of these species' vast ecological valency and enormous range of modified variability.

The nucleus of specific complexes of ecological groups of forest insects consists local oligophages (pests destroying seeds, leaves, stems and branches). They are characterized by consortive relations with the edificator arboreal species. This is evident from the synchronic character of the development of corresponding phenologic phases of producers and consumers. The more close and stable the historical consortive relations, the greater the pressure of infavourable climatic conditions the insects are able to tolerate in their distribution throughout the higher latitudes of Yakutia. This point may be illustrated by the penetration of the most dangerous pests destroying larch seeds, and namely, larch fly *Hylemyia laricicola* Karl. and larch cone borer *Semasia perangustana* Snell. beyond the polar circle. These species accompany their host up to the northern boundary of its areal. Under conditions of Yakutia these insects act more as relative monophages than as oligophages. At the same time, distribution of such typical oligophage as cone moth *Dioryctria abietella* F. ends much further to the south within the areals of other coniferous species. Similar regularities are observed in other insect groups.

The short duration of the vegetation period in Yakutia is compensated by a relatively high level of air temperature combined with a protracted light duration (up to 20 hours) throughout the first half of the summer and this leads to a great acceleration of the insects' development through separate phases of ontogenesis. The average statistical rate of dendrophylous insects of Yakutia and other areas of Siberia are very close to each other. In some xylophage insect species (ranging from Yakutian areas beyond the Polar circle — 67° n. l. down to the Krasnoyarsk Pre-Angara river area — 56° n. l.) one observes a considerable correlative connection between the size of the imagines and the objects of their feeding.

Specific environmental factors initiate a series of ecological adaptative peculiarities of Yakutian dendrophylous insects. The tendency towards a temperature optimum reveals itself in changes of microstations in the course of a short vegetation period The universality of the ecological law of zonal shifts of station has been confirmed in a number of cases and observations. As an example of this law, and particularly its evolutionary significance, may serve the heterogeneity of the larch borer population; it is manifested when some of its specimens over winter in different parts of plants: the greater part is found in the bark cracks of trunks, the lesser (15—20%) in cones, which remain during the winter on tree branches.

The dominating role of larch in Yakutia (it covers about 80% of the entire wood area) and specificity of its annual growth of shoots as well as that of the leaf apparatus greatly stimulates and attracts many insect species, which as a rule damage other coniferous and foliaceous trees, shrubs and grass plants.

Owing to the break up of the pine areal, the fauna of harmful insects related to it is somewhat impoverished.

The greater part of Yakutian region, notwithstanding severe natural conditions, owing to vast adaptative capacities of dendrophylous insects, is incorporated into zones of ecological species optimums as far as mass defoliating insects are concentrated here.

The analysis of ecological and geographical peculiarities of dendrophylous insects of Yakutia forms the very basis of the development of the regional system of forest protection measures.

ЗВЕЗДЧАТЫЙ ПИЛИЛЬЩИК-ТКАЧ (*ACANTHOLYDA STELLATA* CHRIST.) И БОРЬБА С НИМ В КАЗАХСТАНЕ

V. E. Fedoryak — В. Е. Федоряк

(Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства, Затобольск, СССР)

Звездчатый пилильщик-ткач — опасный хвоегрызущий вредитель сосны распространен в лесах СССР и за рубежом. В 1953—1965 гг. его очаги охватили в Казахстане площадь около 26 тыс. га. В 1960—1966 гг. мы изучали его в Кустанайской и Семипалатинской областях.

Звездчатый ткач заселяет сухие и свежие боры естественного и искусственного происхождения всех возрастов, полнот и бонитетов, как чистые, так и в различных смешениях с другими древесно-кустарниковыми породами.

Лёт ткача начинается с 17—20 мая и продолжается 20—25 дней. Самка откладывает яйца по одному (всего до 60 штук) на хвою прошлого года. Через 7—14 дней из яиц выводятся личинки, переползают на хвою текущего года, делают между хвоинками паутиновый чехлик и питаются, находясь в нем. В кроне они живут 20—25 дней, за это время делают несколько чехликов и только в последнем возрасте живут свободно.

Личинки, развивающиеся в самцов, проходят 5, в самок — 6 возрастов и имеют следующую ширину головных капсул:

Возраст	I	II	III	IV	V	VI
Средняя ширина головных капсул, мм	0.80	1.10	1.48	1.92	2.35	2.80

В конце июня—начале июля личинки углубляются в почву. Здесь они превращаются сначала в эонимф, затем в пронимф, в начале мая окукливаются; за 7—24 дня формируются взрослые насекомые, они выползают из почвы, и с этого начинается лёт следующего поколения. Таким образом, генерация ткача развивается в течение одного года. Однако частые диапаузы нарушают этот ритм: одна диапауза может продлиться до 5 лет.

Изучены этапы перехода эонимфы в пронимфу, их характерные особенности, видовой состав хищников и паразитов ткача.

В борах на черноземовидных супесчаных почвах личинки заползают на глубину 5—10 см, на сухих песчаных — на 10—15 см. В последнем случае развитие ткача запаздывает на 10—15 дней.

Размножение половое и партеногенетическое. Оплодотворенные самки воспроизводят женское поколение, неоплодотворенные — мужское.

До IV возраста личинки питаются хвоей текущего года, затем пожирают хвою прошлого года. Среди личинок, воспитанных с III возраста на хвое прошлого и более ранних лет, часто наблюдаются случаи длительной диапаузы.

При массовом размножении и недостатке корма личинки кормятся не только старой хвоей, но и обгладывают кору молодых побегов; от этого засыхают вершины, а некоторые деревья — целиком.

На основе изученных материалов разработаны методы учета, надзора и прогноза размножений ткача, а также авиахимический метод борьбы с ним. Опрыскивание зараженных им насаждений на площади более 20 тыс. га 3—5%-ми растворами технического ДДТ в дизельном топливе с расходом по 30 л/га дало эффект гибели 98—100% вредителей на разных стадиях развития.

РОЛЬ ХИЩНЫХ НАСЕКОМЫХ В ИСТРЕБЛЕНИИ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ

A. S. Pleshanov — А. С. Плешанов

(Сибирский институт физиологии и биохимии растений, Иркутск, СССР)

В способе питания хищных и паразитических насекомых имеются принципиальные различия. В отличие от паразитов каждая особь хищника развивается за счет нескольких жертв. Это ставит успешность ее питания, а следовательно, и эффективность истребления ею вредителей в зависимость от условий перехода хищника от одной жертвы к другой.

Вредители шишек и семян лиственницы ведут преимущественно скрытный образ жизни. Под защитой плотно прилегающих чешуек шишек они малодоступны для хищников. В регулировании их численности насекомыми-энтомофагами играют роль почти исключительно паразиты.

В группе хищников, уничтожающих вредителей хвои лиственницы, по характеру охотничьей деятельности и особенностям питания выделяются муравьи. Существенно снижая численность большинства вредителей, они в то же время вступают в трофобиоз со многими тлями. Хищники из других семейств насекомых, охотящиеся в кронах лиственниц, не связаны симбиотически с какими-либо членистоногими. Состав вредителей, истребляемых ими, определяется преимущественно доступностью жертв. Наиболее подвержены истреблению этими хищниками тли. Из-за своей малой подвижности, мягкости покровов и небольших размеров тли не могут оказать даже пассивного сопротивления; поселение же тлей большими колониями облегчает хищникам поиск добычи. По сравнению с тлями хвоегрызущие вредители лиственницы (гусеницы, личинки пилильщиков) менее доступны для хищников. Они имеют относительно крупные размеры тела, обладают различными защитными приспособлениями и реакциями, в большинстве обитают в кронах деревьев поодиночке. Поэтому успешно добывать гусениц и личинок пилильщиков могут лишь хищники, обладающие сравнительно крупными размерами, значительной силой, приспособлениями для быстрого умерщвления жертв и способностью к длительному обследованию деревьев. Муравьи, мелкие размеры которых лишь отчасти компенсируются применением яда для умерщвления добычи, способны уничтожить крупных личинок хвоегрызущих вредителей благодаря коллективному нападению на них. Численность тлей в лиственничном лесу регулируется преимущественно хищниками, численность хвоегрызущих вредителей — паразитическими насекомыми и муравьями.

Среди стволовых вредителей лиственницы хищники наиболее эффективно истребляют короедов. Наличие входных и вентиляционных отверстий в ходах открывает энтомофагам свободный доступ к их гнездам. Маточные ходы короедов, от которых отходят личиночные, облегчают хищникам переход от одной жертвы к другой. В комплексе энтомофагов, уничтожающих одиночно живущих в коре вредителей, преобладают паразиты — лишь немногие хищники проникают в изолированные друг от друга ходы этих насекомых. Ксилофаги, все развитие которых проходит в толще древесины, совершенно недоступны для хищников, хотя в массе заражаются паразитами.

Корневых вредителей лиственницы в глубоких слоях почвы истребляют очень немногие хищники. У поверхности почвы в истребление фитофагов включаются насекомые, которые охотятся преимущественно в лесной подстилке. Но в целом влияние хищников на численность корневых вредителей невелико.

Таким образом, хищные насекомые наиболее успешно добывают фитофагов, живущих открыто и образующих большие скопления. Одиночно живущие и защищенные каким-либо субстратом насекомые труднодоступны для хищников, но в большинстве своем легко заражаются паразитами. Относительное значение хищных и паразитических насекомых неодинаково при истреблении различных жертв. Но при уничтожении одного вида или ряда видов, близких по экологическим и биологическим особенностям, относительное значение хищников и паразитов довольно постоянно и мало зависит от плотности популяций жертв. Среди хищных насекомых, уничтожающих вредителей лиственницы, наибольшей эффективностью отличаются враги короедов, тлей, а также муравьи как истребители хвоегрызущих насекомых. По-видимому, в таежной зоне эти группы хищников играют сходную роль и в истреблении вредителей других древесных пород.

БИОЛОГИЯ КОРОЕДОВ (*IPIDAE*, *COLEOPTERA*) УКРАИНСКИХ КАРПАТ

I. M. Pogorilyak — И. М. Погориляк

(Ужгородский гос. университет, СССР)

В лесах Украинских Карпат зарегистрировано 92 вида короедов, относящихся к 30 родам. Наиболее обильно представлены роды *Scolytus* (9 видов), *Pityophthorus* (9 видов), *Hylastes* (8 видов), *Xyleborus* (6 видов), *Ips* (5 видов).

Вследствие изменений климата по вертикальным зонам меняются характер растительности, физиологическое состояние деревьев, а это определяет особенности распространения, поселения и биологии, а также степень вредности короедов.

В Украинских Карпатах следует выделить 11 комплексов видов короедов, которые характерны для отдельных естественноисторических районов. Наибольший вред короеды приносят еловым лесам. Массовое их размножение за последнее десятилетие привело к заселению около 10 млн м^3 древесины на корню. На разных склонах и высотах короеды образуют различные экологические группировки, в которых меняются роль и соотношение отдельных видов.

Основную роль в образовании экологических группировок ели на открытых местах южной экспозиции играют *Ips typographus* L., *I. amitinus* Eichh., *Pityogenes chalcographus* L., а в глубине леса — *Polygraphus polygraphus* L. и *Trypodendron lineatum* Ol. Другие виды им сопутствуют и очаги образуют редко. Сосне основной вред приносит *Ips acuminatus* Gyll., а пихте — *Pityocteines curvidens* Germ.

С увеличением высоты над уровнем моря поселение основного вредителя ели в Карпатах — короеда-типографа из комлевой части постепенно переходит в зону переходной коры и в вершину. Эта особенность отмечается и у других видов как результат адаптирования к температурному режиму и строению коры, а также приспособления циклов развития к биологическому состоянию деревьев.

Характер поселения и образования короедных очагов зависит от возраста и полноты насаждений. Короедные очаги в еловом лесу в основном образуются при возрасте от 50 до 120 лет в пониженных или повышенных полнотах.

Расселение и развитие короедов зависит от вертикальной зональности, экспозиции склонов и микроклимата района. На южных склонах короеды поднимаются выше, чем на северных, и развитие их проходит более успешно.

По количеству поколений короеды Украинских Карпат разделяются на несколько групп, большинство видов имеет одну генерацию в год, но наиболее опасные виды в нижних пологах леса и на южных склонах дают в год и два поколения (*Scolytus multistriatus* Marsh., *S. mali* Bechst., *S. rugulosus* Müll., *Pityogenes chalcographus* L., *Ips typographus* L., *I. amitinus* Eichh.).

По данным наших учетов установлена зависимость плодовитости и продукции короедов от периода развития очага, плотности поселения и высоты над уровнем моря. Так, у короеда-типографа с увеличением высоты от 500 до 1400 м над у. м. максимальное количество яиц в маточном ходе и продукция жуков на 1 дм^2 уменьшаются наполовину, а продукция халькографа уменьшается почти до 1/3. Существенную роль в массовом размножении и образовании короедных очагов играют способ хранения порубочных решеток, срок и способ выкладки ловчих деревьев, а также их количество.

В горных условиях для короедов «сестринской» и второй генераций целесообразно выставлять стоячие ловчие деревья, сняв с них кору у основания до высоты 30—50 см; после заселения их нужно срубить для наблюдения за развитием короедов и сделать своевременную окорку. Весной в качестве ловчих деревьев следует использовать только ветровалы и ветроломы, которых в лесу всегда бывает достаточно.

Основной мерой борьбы с короедами должны быть лесохозяйственные мероприятия, направленные на ограничение благоприятных экологических условий для короедов и на повышение устойчивости растений.

К ВОПРОСУ О МЕТОДИКЕ РАСЧЕТА И ОЦЕНКИ ПОТЕРЬ ПРИРОСТА ДУБА В ОЧАГАХ ЛИСТОГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ

I. T. Pokozij — И. Т. Покозий

(Харьковский сельскохозяйственный институт им. В. В. Докучаева, СССР)

Листогрызущие вредители ослабляют насаждения, вызывая уменьшение прироста. Планируя защитные работы, надо учитывать окупаемость намечаемых затрат стоимостью возможных потерь прироста в денежном выражении, хотя это не может полностью отражать действительную величину ущерба от вредителей.

Анализ литературы (Herwig, 1913; Парамонов, 1934; Грезе, Цьопкало, 1936; Ильинский, Кобозев, 1939; Науменко, 1946; Hertz-Kleptow, 1949; Смирнов, 1957; Ильинский, 1959; Klepac, 1959; Milevic, 1959; Jüttner, 1959; Покозий, 1962, 1964; Воронцов, 1963, 1967; Голосова, 1963; Patocka, 1963; Турчинская, 1963; Тудор, 1964; Иерусалимов, 1965; Воронцов, Голосова, Мозолевская, 1966; Ляпченков, 1966; Воронцов, Иерусалимов, Мозолевская, 1967; Мозолевская, Тудор, 1967; Зубов, 1968, и др.) показывает, что прирост дуба в очагах листогрызущих вредителей как при полной, так и при частичной утрате ассимиляционного аппарата снижается в течение нескольких лет в зависимости от времени, степени повреждения и условий местопроизрастания. По данным печати можно считать, что не будет преувеличения, если при полном объедании дуба весенне-летними листогрызущими видами недобор древесины в сумме за все годы ослабления леса принять равным величине, которая в насаждениях среднего и старшего возраста в 1.2 раза больше величины текущего прироста (Покозий, 1964). Для денежной оценки потерь можно ориентироваться таксовой стоимостью леса на корню (Трошанин, 1964). Однако при повреждении насаждений до наступления возраста главного пользования оценка потерь по таксовой стоимости древесины, которую она имеет в год повреждения, не отражает действительной стоимости потерянного прироста. Ведь при отсутствии повреждения часть прироста осталась бы на корню до главной рубки, когда цена леса значительно выше. Для дуба это особенно важно, так как с увеличением среднего диаметра ценность его древесины возрастает в большей степени, чем других пород (Науменко, 1958).

По таблицам хода роста устанавливают, какая часть (в процентах) прироста, получаемого в том возрасте, когда нанесено повреждение, остается на корню до главной рубки и какая часть его выбирается при рубках ухода. Ориентируясь на фактический прирост в местах расположения очагов, определяют объем возможных потерь. Затем по процентному соотношению остающегося и выбираемого прироста узнают, сколько недобираемой древесины в очаге осталось бы на корню до возраста главной рубки, если бы лес не был поврежден. Оценку остающегося на корню прироста производят по ценам лесопродукции в возрасте главной рубки, а стоимость части прироста, выбираемой при рубках ухода, устанавливают по соответствующим ценам в конкретных условиях хозяйства.

При повреждении дубрав в возрасте 70 лет в Харьковской области определенная по указанной методике стоимость потерь прироста оказалась почти в 2 раза выше стоимости их по ценам древесины в год повреждения.

Более полно стоимость потерь прироста можно определить по ценам реализации лесопродукции с учетом ее себестоимости и материалов фактической разработки лесосек в условиях каждого хозяйства. Описанная методика применима для оценки потерь прироста других пород.

ПОТЕРИ УРОЖАЯ ПЛОДОВ И СЕМЯН ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД ОТ ВРЕДНЫХ НАСЕКОМЫХ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ И ПУТИ ИХ СНИЖЕНИЯ

M. V. Pribilova-Nasonova — М. В. Прибылова-Насонова

(Кавказская ЛОС ВНИИЛМ, Майкоп, СССР)

За счет цветков, плодов и семян различных древесных пород живет следующее количество насекомых: у дуба — 4 вида, бука восточного — 5, пихты кавказской — 4, ели восточной — 4, граба кавказского — 2, груши лесной — 2, яблони дикой — 4, каштана благородного — 3, ореха грецкого — 3, акации белой — 4, тополя черного, белого — 4. Кроме вредителей плодов и семян, на урожайность деревьев большое влияние оказывают листогрызущие насекомые. Установлено, например, что годы абсолютного отсутствия желудей совпадают с годами массового размножения зеленой дубовой листовертки или непарного шелкопряда и полного объедания ими листвы дуба. У бука листогрызущие насекомые поедают зеленые плоды, уничтожая до 2.5—37.5% их; листва у бука обычно мало повреждена. У граба кавказского *Apion* sp. уничтожает 6.0—64.4% урожая, у тополей белого и черного *Dorytomus affinis* уничтожает 3.6—18.7, *Epiblema nigricana* — 4.2—26.0% сережек.

В годы с плохим урожаем у большинства древесных пород насекомые уничтожают почти все плоды или семена, в годы с хорошим урожаем количество поврежденных плодов или семян в абсолютном выражении возрастает, но в относительном — значительно падает. Численность главнейших вредителей плодов и семян почти всегда довольно высока и снижается только в неурожайные годы. На этих насекомых мало влияют другие факторы среды, кроме фактора питания, что

объясняется скрытым образом жизни их в наиболее уязвимой стадии (личинки). Они почти недоступны для грибной и бактериальной инфекции, мало имеют паразитов, и численность последних низка.

Хозяйственное значение вредителя определяется количеством и ценностью плодов и семян, а также обилием плодоношения древесных пород. Наибольший материальный ущерб причиняют вредители ореха грецкого, каштана съедобного, бука восточного, яблони, груши. Огромный хозяйственный вред причиняют вредители плодов и семян слабо и периодически плодоносящих деревьев (пихты, ели); меньшее значение имеют вредители семян обильно и часто плодоносящих древесных пород (граба, тополя, акации белой).

Главнейшие пути снижения потерь плодов и семян древесных пород на Северном Кавказе следующие.

1. Борьба непосредственно с вредителями плодов и семян, но она затруднена их скрытым образом жизни. Наши опыты показали, что даже полное смачивание плодов бука 1%-м раствором хлорофоса не вызывало гибели гусениц буковой плодожорки внутри орехов. Очевидно, для борьбы приемлемы яды только системного действия (рогор и др.).

2. Содействие повышению урожая наиболее ценных плодов и семян, в частности, поиски путей снижения количества неоплодотворенных завязей и пустых семян, которых, например, у дуба 27.8—54.9, у бука 32.4—49.6, у пихты 34.6—65.0%.

3. Борьба с листогрызущими насекомыми.

4. Недопущение совместного произрастания на семенных участках двух и более видов древесно-кустарниковых пород, имеющих общих вредителей семян.

POPULATION DYNAMICS OF FOREST AND OTHER PHYTOPHAGOUS INSECTS

P. M. Rafes — П. М. Рафес

(Laboratory of Forest Sciences, Acad. Sci. USSR, Moscow, USSR)

The motive forces or the causes of the process (e. g. the population size changing) are designated as environmental factors. Partners in the direct ecological (in particular, trophic) interaction are factors in reference to each other. However, the factorial influence of an agent may be not its direct and active function in reference to the population in question. Each population, which is a factor in reference to its food and its enemies, is active in feeding; but when employed as food it depends on the activity of its consumers. Zonal atmospheric phenomina depend on global air masses' dynamics, but their influences on herbivorous insects are controlled by phytoclimatic conditions of the latter.

Population is a form of species existance in particular environment conditions.

The parts of biogeosphere which differ one from another are called biogeocoenoses. This term (as well as ecosystem) is understood as integrated unity of biocoenose and biotope. Yet biogeocoenose is limited within a specified territory; there exists an organisms' grouping which is homogenous as to composition and combination, and with homogenous interactions among themselves as well as between them and abiotic environment. Inside of biogeocoenose runs a determined energy and matter turnover which incorporates the photosythesis of organic matter (phytomass), the phytomass consumption by herbivores, the phytophages' consumption by carnivores, the incoming of all organic died off parts into saprophages' food resourses, and finally the mineralization. Each biogeocoenose is characterized by closed state of its turnover, stable determined quantities of organic and inorganic matter production, their transformation and accumulation, and finally by autoregulation which secures both the biogeocoenose homeostasis, and the populations' dependence on it.

The territory of the population is that occupied by one or more biogeocoenoses, which furnish its environment. Any population (in particular, of phytophages) is a functional element of biogeocoenose where it occupies an ecological niche i. e. consumes the determined part of its production, and produces the determined food resources for predators and saprophages. Population size is regulated by two density dependent factors — by its food and by consumers of its individuals. But predators in turn serve as a food for the predators of the second order, and host-plants feed on inorganic elements; both these trophic dependencies are the feed-backs. Thus the populations's existence depends on biogeocoenose as a whole.

The food quality alteration in a particular year changes the quantity of its consumption, hence the fatness of individuals, the rate of its achievement, the ability to survive and to multiply in this and following generations. The qualitative variations (be it only by weight which determines an array of physiological properties) may be connected with alterations in population genotypic structure.

The considerations set forth enable to define the population size as the number and weight of existent individuals which is equal to the number and weight of those which were come into the world since generation beginning minus the number and weight of perished ones. The expression of population size in numbers as well as in biomass enables to ascertain its qualitative characters and its energetic value.

ОСНОВНЫЕ ВРЕДИТЕЛИ ПЛОДОВ ФИСТАШКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО И ХИМИЧЕСКОГО МЕТОДОВ БОРЬБЫ С НИМИ В КИРГИЗИИ

К. Е. Romanenko — К. Е. Романенко

(Институт биологии АН КиргССР, Фрунзе, СССР)

Фисташки в Киргизии произрастают в предгорной зоне Ферганского и Чаткальского хребтов на площади около 25 тыс. га; располагаясь на склонах от 10 до 40°, они играют большую защитную роль. Плоды фисташки ценятся как пищевой продукт. Комплекс вредителей фисташки можно разделить на две группы. Вредители первой группы развиваются в плодах, уничтожая ядро, — плодожорка, толстоножка и семеед. Вредители второй группы нарушают сокообмен, уменьшая приток питательных веществ к плодам, в результате чего они подсыхают и осыпаются. Гусеницы моли *Teleia modesta* Danil. опутывают плодоносящую кисть паутиной и уничтожают молодые плоды; лубоед *Chaetoptelius vestitus* Re. при дополнительном питании внедряется в еще неразвившиеся генеративные и вегетативные почки; цикада *Idiocerus steli* Fieb., листоблошка *Agonoscema targionii* Licht. и другие виды нарушают сокообмен.

Плодожорка *Recurvaria pistacicola* Danil. — один из наиболее массовых и широко распространенных видов вредителей. Наиболее вредоносны гусеницы плодожорки первого поколения; они повреждают более 50% плодов. Толстоножка *Eurytoma plotnikovi* Nik. — также серьезный вредитель плодов фисташки. Семеед *Megastigmus pistaceae* Wlk. — менее опасный вредитель плодов.

Одновременно с изучением биологии вредителей мы занимались выявлением паразитов гусениц фисташковой плодожорки, личинок фисташковой толстоножки и семееда, а также других вредителей.

Наряду с изучением энтомофагов проводилось испытание микробиопрепаратов энтобактерина-3 и дендробациллина, инсектицида внутрирастительного действия — рогора и контактного — хлорофоса. Лучший результат получен от энтобактерина-3 против фисташковой моли; энтобактерин-3 и дендробациллин в борьбе с гусеницами фисташковой плодожорки дали недостаточный эффект. Применяя рогор и хлорофос в борьбе с личинками фисташковой толстоножки, семееда и гусеницами фисташковой плодожорки второй генерации, на отдельных опытных деревьях получили положительные результаты.

POSSIBLE WAYS FOR THE PROMOTION OF LARIX STABILITY TOWARDS INFECTION BY *XYLOTRECHUS ALTAICUS* GEBL.

A. S. Rozhkov — А. С. Рожков

(Institute of Plant Physiology and Biochemistry, Siberian Branch Acad. Sci. USSR, Irkutsk, USSR)

All perrennial plants are able to withstand to some degree the damaging effects caused insects and microorganisms. The plant's resistance is determined by its physiological state. It is a known fact that even the leaf-feeding insects show a preference for physiologically weakened plants and that larvae of several insect species are unable to develop normally when feeding on larch needles, which had been restored in the same summer after being devoured off.

Plant's protective properties and reactions withstanding to pests attacks manifest themselves not only in biochemical and physiological deviations, but are displayed in anatomical variations, regeneration of reduced organs and tissues.

For three years the author studied the protective properties and reactions in *Larix dahurica* Turcz. within a focus of mass reproduction of *Xylotrechus altaicus* Gebl. This species settles merely in fully viable trees. The beetles attack the trees in mass numbers and infest the tree trunk's southern side from its base to the very crown with numerous eggs. In rare cases the trunk is infested from the northern side, or even along the entire circumference.

The main line of the tree's active defence lies in the bast zones and in the outer annual layer of growing softwood. In the initial period of infestation, when the larvae not yet penetrate to the bast, the *Larix* shows an increase of pitch content by 50% and even more (as compared to the control) in the interior part of the corked bark. The bark begins to accumulate hemicelluloses and tannin substances. At the same time the content of sugars which are the basic substrate for the formation of protective substances gets lower. The content of monosaccharides is reduced by 40%. The total nitrogen content in the bast of affected trees increases by 26 to 44% while the starch content in the bast and the growing annual ring of fhe softwood decreases by 28 to 30%.

Anatomical changes of infested tree manifest themselves in formation of protective tissue: reproduced (wound, callous tissue) and transformed tissue, differing from the normal one by formation of specific protective elements, such as pathological pitchy channels, wound parenchyma, partitional tracheids, tylls and other elements capable of producing protective substances.

In the affected zone the number of pitchy channels greatly exceeds (by hundreds of times) the normal figure. The epithelial cells of the pitchy channels initially contain starch, which is then substituted by tannin substances and pitch. Throughout this period the pitch impregnates the entire bark mass within the affected area, and emerges on its surface in the form of drops and flows.

It has been established that larch trees girdled by woodpeckers in spring show protective reactions similar to those, observed in cases of infestation by Altai longhorn beetle. Trees, girdled by woodpeckers remain not infested by longhorn beetles for a number of years. The same picture is observed in cases of mechanical injury of the tree's bark or bast, when trees are gashed. Moreover, in a number of cases of artificial injuries involving considerable areas of bast in trees infested by longhorn beetles, a sharp increase of pitch, formation involving the entire damaged area takes place, as a result of which all the larvae died inside the bark.

The author maintains that artificial girdling of trees may be used as a method for immunizing larch plantings against the Altai longhorn beetle. Further strengthening of tree's protective properties by mechanical and, possibly, chemical means, will find a wide application in protecting coniferous forests from numerous pests.

CAUSES OF MASS REPRODUCTION OF FOREST PESTS AND THE NATURE OF RESISTANCE IN PLANTINGS

D. F. Rudnev — Д. Ф. Руднев

(Ukrainian Institute of Plant Protection, Kiev, USSR)

Studies of ecological conditions involved with pest foci formation show that the latter takes place chiefly in forests growing in unfavourable conditions, namely, on impoverished, or generally, on inadequate soils unsuitable for a given species, in arid or in highly humid, particularly in sharply changing conditions of humidity, in stony soils, in artificial plantings, in coppice woods deranged by cutting and other kinds of anthropogenic intrusion.

Pest foci are not formed in naturally regenerated woods under normal conditions. The leaf-feeding insects are not "primary" pests; on the contrary, mass reproduction of pests testifies to the unfavourable, weakened state of forest site.

Mass reproduction of the most aggressive pests is observed in restricted sites almost every year. The common feature, which incorporates all cases and sites of foci development and includes both trunk and leaf-feeding pests, is the weakening of the physiological state of the food plants. Their physiological state should be utilized in the forecast compiling.

Experiments in rearing leaf-feeding larvae on different plant species as well as on one and the same tree, but in different years and under different conditions have shown a sharp variation of egg productivity, and particularly variation of larva survival. The falling off of the latter from the host plant is observed even during the period of ample food supply at the cost of the youngest larvae, whereas older specimens survive more successfully. In trees growing under optimal conditions larvae perish without the participation of entomophages merely owing to unfavourable quality of food.

The nature of plant's resistance to pest attacks, fungal and bacterial diseases is determined by the presence of protective substances within plants proper and also by peculiar features of protection tissues, which under optimal growth conditions provide for plant resistance, even against specialized pests. Many of the younger larvae for instance are not able to gnaw a dense leaf cuticle and die of hunger. The feeding of younger larvae on most healthy plants resulted in intoxication, which

manifests in convulsions, paralysis and total destruction, whereas in feeble plants the pests' development was normal (N. E. Kononova, O. V. Lavrookh).

Temperature, humidity and other ecological factors effect pests directly but, mainly, indirectly through the change of the host-plant's physiological state.

A great number of well-known organic compounds of vegetable origin, which have a toxic effect on insects, namely, pyrethrum, riania, may be ascribed to plant's protection substances. In coniferous trees the protective role is played by oleoresin, which determines resistance not only to xylophages, but also to defoliators and root pests.

The biological action of galipot on insects, i. e. its toxicity, repellence or attractiveness, depends on the tree's physiological state. Of the pine group the Crimean one is the most resistant to pests; the biological action of its galipot in the area of dry sands of southern Ukraine was tried on *Aradus cinnamomeus* Pan., and showed effect by dozens of times higher than galipot extracted from common pine grown under similar conditions. However, the biological action of galipot coming from the common pine under optimal growing conditions close to Kiev appears to be somewhat higher than in the Crimean pine grown in the area of southern sands (D. F. Rudnev, V. P. Smelianetz).

Different rate of resistance to pests in different pine species depends on varied quantitative and qualitative features of galipot terpenes, which are determined by conditions of growth and the tree's physiological state. Pine's galipot composition as a rule contains delta-caren related to monoterpenes. This substance proves to be highly toxic towards *Aradus* and its content varies under different growth conditions. Delta-caren is absent in the galipot of Crimean pine, however, its pinenes are represented by levorotatory isomers, which are more toxic, than the dextrotatory ones contained in the galipot of a common pine. Terpene alcohol acetates reveal the highest toxicity. The toxicity rate of terpine diacetate in relation to *Ips typographus* proved to exceed the widely-known insecticide polychlorpinene almost by 10 times.

According to their toxicity terpene mixtures reveal a synergetic effect as compared to pure terpenes. The synergetic activity of the Crimean pine galipot relies particularly on limonen and in the common pine galipot it depends on delta-caren. Under unfavourable growth conditions, within a terpene mixture, comprising galipot, one frequently observes a development of an antagonistic effect, which reduces the toxicity of the mixture intended against harmful insects.

Mass reproduction of pests, apart from the weakened state of a feeding plant, requires the presence of a certain initial amount of the pest within the given forest. Throughout the period preceding mass reproduction in a healthy forest, the pest population gradually becomes free of the most weak and most infected individuals. The only survivors are the viable representatives.

Thus, mass reproduction of parasitic organisms depends on the changes within protection system of the host-organism. The concept dealing with the protection system regarded as a basis of the organisms' resistance to parasites is confirmed by development of viral, bacterial and fungal diseases and testifies to a general regularity of great biological significance.

The cognition of causal factors governing the pest spreading and understanding of the very nature of organism's resistance towards their parasites as a result of changes within the very system of biological selfprotection opens a possibilities: 1) to single out and then to synthesize effective protection substances in the form of pesticides or curative agents, 2) to formulate pest outbreak forecasts more precisely having taken into account the physiological state of the host-organism and 3) to trace trends for forestalling and eliminating causal factors liable to originate nidi of pest organism.

MICROBIAL CONTROL OF THE GYPSY MOTH IN SPAIN [1]

A. Rupérez

(Escuela de Ingenieria Tecnica Forestal, Ciudad Universitaria, Madrid, Spain)

The most important forest defoliators in Spain are *Thaumetopoea pityocampa* Schiff., *Tortrix viridana* L., *Catocala nyphagoga* Esp., *C. nymphaea* Es., *Dryobota monochroma* Esp., *D. furva* Esp. (Rupérez, 1962, 1963). However, *Lymantria dispar* L. presents periodically a high activity and produces important damages, principally on forest stands of evergreen-oak, *Quercus ilex L.* The natural enemies attacking

---

[1] A part of this work has been realized within the Project E25-FS-26, financied by U. S. A. Department of Agriculture (Public Law 480).

L. dispar in Spain have been studied and catalogued (Romanyk a. Rupérez, 1960; Romanyk, 1965, 1966).

The Spanish Forest Pest Control Service has realized chemical treatments against *L. dispar* by means of dusting with 10% DDT, in which ground machinery and airplanes have been used. In this treatments excellent results against this insect have been obtained, which is excepcionally sensible to DDT as dust. During the last 13 years above 190,000 ha have been treated against *L. dispar*; during the same period 3,200,000 ha have been treated against other defoliators (Dafauce, Cuevas, 1966).

As for the control of *L. dispar* by microbiological methods, we have employed intranuclear polyhedrical virus and different strains of *Bacillus thuringiensis* proceeding from different origins (Rupérez, 1963, 1966a, 1966b; Rupérez a. Rossmoore, 1965).

It has been also possible to verify the existence on *L. dispar*, of a microsporidian microorganism, belonging to *Nosema* genus, which has caused important mortality in some foci of *L. dispar* in Spain (Rupérez, 1964).

As a special case it has to be mentioned industrial production of two strains of *B. thuringiensis* with the collaboration of a private Enterprise "Antibioticos S. A." (Rupérez a. Holguera, 1968).

The field treatments realized this year were made in a forest stand of *Q. ilex*. The attack of *L. dispar* was very heavy and in the selected spot the pest had stabilized 3 years ago; the name of the attacked forest is Dehesa de S. Agustin (Province of Madrid).

The products employed were of industrial proceedings from the following origins:

Fabricant	Product	Year of fabrication
Macaya Agricola, S. A.	*B. thuringiensis*	1968
Bioferm Division	S6—604 "Thuricide 90 TS"	1960
	S6—226 "Thuricide 90 TS"	1966
Antibioticos, S. A.	MBT2-65	1967
	MBT2-1192	1967

The anterior products were employed simultaneously with polyhedric intranuclear virus sent by Dr. Vassilijevic, from Yugoslavia.

It has been intended to compare the products of different origins. We have no reference about the original strain *B. thuringiensis* produced by Macaya.

The products elabored by Bioferm proceed from the strain Berliner and the products elaborated by Antibioticos S. A. according to our especification from the strains *B. thuringiensis* Vankova (MBT2-65) and — *B. thuringiensis galleriae* (Russian strain corresponding to MBT2-1192). These two strains were the object of a special preparation, in which the activities were improved by selection and industrial process (Rupérez a. Holguera, 1968).

The virusal material employed in the treatments was a consequence of the international program of *L. dispar* which is performed by International Organization of Biological Control (O. I. L. B.).

The treatment was made by pulverization with a knapsack-apparatus "Solo".

The control of the treatments was realized by means of nylon bags in which the account of mortality was made during all the period of caterpillar development, until their pupation.

Each day, the corpses of the caterpillars were transported to Laboratory in order to determinate the cause of the death by means of smears stained with violet hexametyl and examination by a phase contrast microscope.

As it can be seen in the graphic, the product Macaya had a low activity, almost comparable with control.

The products S6-226, MBT2-65 and MBT2-1192 had a typical activity, if we take in consideration that the climatology impeded the immediate and abundant ingestion of food, of the treated trees.

On the other hand, S6-604 had a not important activity, being unknown the causes of such actuation.

The activity of the intranuclear pathogenic virus results very important, and the behavior of the affected population caterpillars was typical of these diseases.

As an estimable data can be considered the fact that the caterpillars did not feed with intensity on the trees treated with MBT2-65 and MBT2-1192.

The product Macaya had a careful presentation with abundance of spores and cristals, but the low activity was due, possibly, to a deficiency of conservating means, which have inhibited the pathogenic action; it is also probable that an apparent state of floculation of the product is responsable of an inconvenient distribution of active material in the pulverized liquid.

We think that the behavior of the virus is highly encouraging, taking in account that in our former field experiences, there were always great difficulties for development of this disease.

As for the products prepared by Bioferm, we consider that taking in account that the doses employed in spores concentration were similar as in the case of MBT2-65 and MBT2-1192, it seems logical to expect good results in the employ of the last two strains, principally if we consider that the dose of both has been inferior than in other cases.

From the point of view of employ of comercial products it rises the difficulty in the process of conservation of the activity of a microbiological product, which has to transfer in nature all pathological potential it is capable to develop. At the same time the conservation of the industrial products must be improved.

Independently from the action of the bacteria belonging to *B. thuringiensis* group, we think, that the perspective of an international exchange of different virus strains could signify a very important advance, in acting on populations which can be specially sensible to virus proceeding from other regions. As for Mediterranean area these works are being done in cooperation with the Section 24 of I. U. F. R. O., within the Group A. M. P. E. F.

DIE VERFAHREN DER WIRKSAMKEITSSTEIGERUNG VON FORSTENTOMOPHAGEN

B. V. Ryvkin — Б. В. Рывкин

(Belorussischer Forschungsinstitut für Forstwirtschaft, Gomel, UdSSR)

In den vieljährigen Pflanzenassotiationen des Waldes mit ihren zahlreichen Deckungen und weniger kontrasten Temperatur-, Feuchtigkeits- und Windschwindungen sind günstigere Bedingungen für Bewohnen und Entwicklung von Entomophagen und vor allem Insektenschmarotzer geschaffen. Die wirkungsvollsten Schmarotzer der Forstschädlinge sind die Arten, die zwei Generationen in ihrer Entwicklung während einer Generation ihrer Wirten haben, zum Beispiel die bivoltine Schmarotzer von Kiefernspinnerraupen *Apanteles ordinarius* (Ratz.) und *Casinaria ischnogaster* Thoms., einige Arten der Gattung *Apanteles*, die in den Raupen von Schwammspinner parasitieren. Beim Vorhandensein der Bedingungen für Entwicklung solcher Schmarotzer wird die Schädlingsgradation nicht realisiert, trotz des Wachstums seiner Dichte und die Schadauswirkung verhütet. Bei der Depression des Hauptwirtes übergehen diese Schmarotzer auf andere Wirten. Zum Beispiel, übergeht *Apanteles ordinarius* auf *Makrothylacin rubi* L. und *Casinaria ischnogaster* auf *Eupithecia sobrinata* Hb., deren Fraßpflanzen einige Sträucher und Laubbäume sind. Einige von diesen Sträuchen sind deutlichphitonzid und vermindern die Waldkrankheiten. Das Wechseln der Wertkiefernbestände durch Gemischte ist aus wirtschaftlichen Gründen zwecklos. Aber die Einführung in den Kiefernbestand bestimmter Sträucharten trägt bei, die Wirksamkeit wichtigster biotischen Regulatoren bedeutend zu steigern.

Der andere Weg zur Wirksamkeitssteigerung von Forstentomophagen besteht in der maximalen Verkürzung der chemichen Bearbeitung in Herden und Verwendung statt deren biologischer oder integrierten Bekämpfung. Dieses Verfahren hat sich in der Praxis gut bewährt. In einem großen Waldgelände wurde eine integrierte Bekämpfung des *Dendrolimus pini* durchgeführt, wodei hauptsächlich *Telenomus verticillatus* Kiefer und *Trichogramma embriophagum* (Rtg.) verwendet wurden. In demselben Waldgelände gab es auch einzelne *Diprionidae*, was zur Entwicklung der Tachine *Drino inconspicua* (Meig.), die für beide Arten Schmarotzer ist, beitrug. Diese Tachine steckt junge Raupen von *Dendrolimus pini* und ältere Larven von *Diprion pini* an. In zwei Jahren wurde überall in den umliegenden Wäldern intensive Massenvermehrung von *D. pini* beobachtet, was zu starken Beschädigungen der Bestände führte. Und nur in dem Waldgelände, wo in vergangenen Jahren integrierte Bekämpfung des *Dendrolimus pini* durchgeführt wurde, hatten die Bestände keine merkliche Beschädigungen.

Die bedeutendste Rolle spielt hier die Tachine *Drino inconspicua.* In anderen Orten war die Tachine, obwohl sie auch synchron war, nicht im Stande die Waldbeschädigung zu verhüten.

Die durchgeführte integrierte Bekämpfung des *Diprion pini* 1962 und des *Dendrolimus pini* 1965 zeigte gute Ergebnisse und die Bestände waren vollkommen beibehalten. In den Orten, wo solche Bekämpfung nicht durchgeführt wurde, wiederholte sich die Massenvermehrung 1964, welche zu größeren Beschädigungen der Bestände führte.

In den Herden von *Dendrolimus pini* in derselben Öberförsterei, wo 1965 die integrierte Bekämpfung nicht durchgeführt wurde, haben die Kiefernspinnerraupen im Jahre 1967 bedeutende Teile des Waldbestandes stark beschädigt.

Die integrierte Bekämpfung lässt sich besonders effektiv in der Anfangszeit des Anwuchses von *Diprion pini* durchführen, weil dieser sehr komplizierte Biologie hat.

In Belorussland, sowie auch in anderen Orten der UdSSR ist *Diprion pini* durch drei Verzweigungen vertreten, jede von deren ihre eigene Termin von Flug und Eiablage hat. Die Massenvermehrung von *Diprion pini* ist durch die Hauptverzweigung dieser Art, die im Mai fliegt, vorherbestimmt. Darum ist die integrierte Bekämpfung seiner ersten Generation im Mai—Juni durchzuführen, wenn *Diprion pini* vorwiegend nicht hohe Kiefer bewohnt. Hier sind alle an sich bekannte Verfahren der integrierten Bekämpfung sowohl im Eistadium, als auch im Eonimphastadium erfüllbar und zugänglich. Ferner wird die Massenvermehrung von *Diprion pini* durch Komplexe von hocheffektiven Schmarotzern schnell unterdrückt.

In mehreren Orten, wo aus verschiedenen Gründen hocheffektive Schmarotzer fehlen, z. B. die Forst-*Trichogramma*, ist ihr Hineintragen sehr zweckmäßig.

Das Zusammenharken der Waldstreu, wo die Schmarotzer vorwiegend wohnen, sowie die Viehweide im Walde, was zur Vernichtung vieler Necktarträger und Honigtau führt, vermindert die Effektivität der Schmarotzer und sind aus der Praxis der Forstwirtschaft auszuschließen.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ СОСНОВОЙ СТВОЛОВОЙ ОГНЕВКИ (*DIORYCTRIA SPLENDIDELLA* H.-S.) В ГРУЗИИ

K. G. Saradschischwili — К. Г. Сараджишвили

(Грузинский сельскохозяйственный институт, Тбилиси, СССР)

Сосновая стволовая огневка нигде в СССР такого ощутимого вреда не причиняет, как в Грузии. Начиная с 1946 г. (первое обнаружение) вредоносность огневки все возрастает. Объяснение этому явлению еще не найдено; по нашему мнению, одна из причин— большой рост за последние 10—15 лет лесокультурных работ с широким использованием хвойных, в число которых в засушливых районах Восточной Грузии входят сосна эльдарская (*Pinus eldarica* Medw.), а в западной ее части — приморская (*P. pinaster* Sol, *P. maritima* L.), на которых выявляется наибольшая вредоносность стволовой огневки. Кроме указанных пород, огневка в Грузии повреждает следующие виды: пицундская сосна (*P. pithyusa* Str.), сосна Сосновского *(P. Sosnovskyi* Nakai), черная сосна (*P. nigra* Arn.) и ель восточная (*Picea orientalis* Link.).

Непосредственный вред наносят гусеницы огневки; поселяясь на одревеснев-ших частях растений и питаясь живыми тканями дуба (камбием и др.), гусеницы вызывают интенсивное истечение смолы. С окончанием развития гусениц и прекращением их питания смоляные натеки высыхают, превращаясь в легкооткалываемую от коры сухую хрупкую массу — баррас. Вытекающая из мест втачивания гусениц живица привлекает для откладки яиц новые партии бабочек, от чего и повышается плотность заселения дерева гусеницами. Поэтому на травмированных и механически поврежденных деревьях плотность поселения вредителя больше, чем на неповрежденных. В местах повреждения гусеницы проделывают одиночные, большей частью вертикальные ходы; дальнейшие ходы приводят к окольцеванию и даже усыханию отдельных частей или всего дерева.

Массовое размножение сосновой стволовой огневки в Грузии — следствие физиологического ослабления насаждений, которое вызвано условиями, не соответствующими произрастанию кормовых растений, или недостаточным проведением агротехнических и лесохозяйственных мероприятий по уходу за насаждениями.

Из выявленных первопричин, вызывающих физиологическое ослабление древостоев вообще и культур в частности, следует отметить посадку неполноценных саженцев, пересадку крупномерных деревьев, заглубление корневой шейки саженцев, переувлажнение и задернение почвы и механическое повреждение деревьев. Устранение этих недостатков необходимо для улучшения состояния и обеспечения сравнительной устойчивости как существующих, так и вновь создаваемых насаждений.

В преобладающем большинстве интенсивное повреждение отмечено в культурах до 30 лет. По нашим наблюдениям, в окрестностях г. Тбилиси сплошное усыхание насаждений происходит на протяжении 5—6 лет («Зеленстрой», микроучастки горы Давида и др.).

Сосновая стволовая огневка зимует в фазе гусеницы, но в разных возрастах. Уход на зимовку происходит в октябре. Гусеницы зимуют в смоляных наплывах и под корой дерева на разной глубине. Выход единичных гусениц с зимовки начинается в марте, а массовый — в начале апреля. Окукливание и массовый лет бабочек огневки за вегетационный период в 1963—1964 гг. нами наблюдались дважды: и первый раз после выхода с зимовки в мае-июне и вторично — после завершения цикла развития первой генерации в июле-августе.

На динамику численности огневки определенное влияние оказывают паразиты и болезни гусениц. Нами впервые отмечается как паразит огневки *Macrocentrus*

nitidus Wesm., который в Ахалдабском лесничестве уничтожил на восточной ели 26—28% гусениц последних возрастов. Впервые в СССР и на гусеницах сосновой стволовой огневки нами отмечен одноклеточный паразит из отряда *Microsporidia*. По нашим наблюдениям, микроспоридиоз проявляется у гусениц старших возрастов. Заболевшие гусеницы выползают из хода на поверхность ствола, мумифицируются и покрываются тонким слоем смолы. Отмеченная болезнь гусениц большей частью проявляется весной и в начале лета в искусственных насаждениях; в естественных условиях мы ее не наблюдали.

Применяемые в настоящее время меры борьбы с огневкой (механическая очистка деревьев, смазывание заселенных мест смесью битума с парадихлорбензолом, опрыскивание эмульсией ГХЦГ и др.) не дают желательного эффекта. Поэтому мы считаем необходимым углубленное изучение биологии вредителя в тесной связи с его кормовым растением, окружающей средой и условиями существования как основы накопления всей необходимой информации для разработки и проведения борьбы с ним.

THE BEHAVIOR OF TERMITES OF THE GENUS *RETICULITERMES* (*ISOPTERA*) IN THE CASE OF ATTACKING WOOD DETERIORATED BY WOOD DESTROYING FUNGI (*BASIDIOMYCETES*, *ASCOMYCETES*, *FUNGI IMPERFECTI*)

G. W. Schultze-Dewitz

(Institute of Forest Sciences, Eberswalde, of the German Academy of Agricultural Science, Div. of Wood Protection, Berlin, DDR)

Beech wood (*Fagus sylvatica*) attacked by 2 lower fungi and sapwood of scots pine (*Pinus sylvestris*) partially deteriorated by 3 species of *Basidiomycetes* was exposed to termites as well in sterile as in fungus-living condition. The time of fungus incubation was 2 months, and we used the so called flat specimens (Schultze-Dewitz, 1960a) with the size 3×3×1 cm. The termite tests were carried out over a period of 28 days with *Reticulitermes lucifugus* Rossi and *R. lucifugus* var. *santonensis* de Feyteaud. The number of test animals was 100 workers and 1 or 2 soldiers. In one case *Kalotermes flavicollis* Fabr. was used in test companies of 25 larvae and 5 nymphae. The mean temperature was 26° C.

We got the following results: In 4 of 5 cases *R. santonensis* eats more fungus-infected wood than *R. lucifugus*. Its mortality is lower than that of the latter species. Both the species of the genus *Reticulitermes* mostly prefer wood deteriorated by the brown-rot fungus *Merulius lacrymans* and avoid the wood specimens attacked by the lower fungus *Chaetomium globosum*. According to G. Becker's investigations (1965) the strongest attack by termites happened on wood destructed by *Poria vaporaria*. There it must be noticed that in the case of *R. lucifugus* G. Becker worked with 3 weeks time of incubation and in facultative tests. His termites definitely preferred the fungus-infected wood specimens opposite to the fungus-free controls. In regard to values published earlier (G. Schultze-Dewitz, 1960b, 1961) these establishments of G. Becker (1965) cannot confirmed absolutely in the present case. Moreover we must pay attention to the size of the test company (G. Schultze-Dewitz, 1962). The dry-wood termite *K. flavicollis*, which eats 6.1 times more sapwood of several coniferous and deciduous trees than *R. lucifugus* (tests without soil — G. Schultze-Dewitz, 1958), eats less the sterilized *Ceratocystis*-infected wood than both the *Reticulitermes* species.

Table 1

Loss of weight (in %) related to average weight of wood specimens after combined attack by fungi and termites

Wood species	Fungus species	*R. lucifugus*	Tests with *R. santonensis*	*K. flavicollis*
Beech (*F. sylvatica*)	*Chaetomium globosum* Kunze 25	15.0	39.5	
	Ceratocystis spec. 252	—	3.7	6.5
Scots pine (*P. sylvestris*)	*Coniophora cerebella* (Pers.) Duby 15a	22.7	23.7	
	Poria vaporaria (Pers.) Fr. 125a	34.8	34.8	
	Merulius lacrymans (Wulf.) Fr. 315a	25.3	25.8	

In Table 1 are layed down the losses of weight after combined fungus and termite attack, related to the averages of oven-dry weights. Before the combined attack specimens were exposed to the fungi for 2 months. Together with 3 fungus species both the *Reticulitermes* species destroyed wood in a higher rate than in a successive attack. Solely the reaction of *R. lucifugus* on wood with living *P. vaporaria* mycelium was a favourable. In the tests of wood with very small rate of fungal destruction G. Becker (1965) found for *K. flavicollis* a higher mortality than in wood stronger destroyed. He further noted that the stages of brown rot from 5 to 10% are most favourable for termite development. The most the animals eat in the fungal deterioration stages from 15 to 35%. Not only the degree of deterioration of wood is decisive but also the stimulating or antagonistic effect of the exoenzymes of fungi in the case of a combined attack on organic materials. That fungus species will retain very differently against termites, this is showed by the papers of G. Becker (1965) and G. Becker and W. Kerner-Gang (1964).

Table 2

Mortality (in %) in the tests with fungus-infected wood pulp under several conditions with (a) and without (b) sterilized quartz sand (50 workers)

Fungus cpecies	*R. lucifugus*		*R. santonensis*	
	a	b	a	b
Trichoderma viride	24.4	67.6	38.0	41.4
Chaetomium globosum.	30.0	66.4	22.8	14.4
Coniophora cerebella	35.2	66.0	9.0	38.4
Poria vaporaria	48.0	87.2	22.0	16.4

Table 2 represents the values of mortality from tests of fungus-infected wood pulp. The experiments were carried out with and without sterilized quartz sand. At this in the use of soil termites *R. lucifugus* is proved to be sensitive in a higher degree than *R. santonensis*. It was renounced on controls because of the risk of moulding the pulp during a 4 weeks incubation. G. Becker (1965) stated that mycelium feeded by filter paper is for termites a more unfavourable source of food than fungus free paper.

REASONS DETERMINING DIFFERENCES IN THE POPULATION

F. N. Semevsky — Ф. Н. Семевский

(Forest Technical Institute, Moscow, USSR)

During the period from 1959 to 1968 the data of the population dynamics of the butterflies were collected. The sampling plan was optimised in such a way as to receive the most precise value of the survival of one generation while spending as little time as possible. The following formula was used:

$$x_1 = -a + \sqrt{a^2 + Ta}$$

where

$$a = \frac{q_1 t_1 (q_2 t_2 + p_2 T)}{q_2 p_1 t_2 - q_1 p_2 t_1};$$

x_1 — time spent to study factor 1; T — the total maximum time, possessed by the experimentator; p_i — the influence (survival) of factor i; $q_i = (1 - p_i)$; t_i — time used for observing the mortality of factor i.

Different methods were used which increase the work productivity. The stratified, regressive and doubled samplings were widely used. The calculation was made by optimised methods using the Gauss method of integration and the Legendre polinomes.

In order to study the dynamics of the depressing population, observation of individuals artificially placed in the ecosystem were carried. In order to classify the large material, different groups of species were identified by projecting their wings on previously drawn model pictures of nervation.

The author makes the following conclusions based upon his material and the printed data.

1. The population dynamics and regulations of the forest butterflies is polyfactorial. Every species of predators, parasites and diseases plays a small role; the same refers to any biotic or abiotic factor taken separately.

2. The mortality from polyphages plays a decisive role during the depression period of the population of mass and rare species. The decrease of the pressure of polyphages causes outbreaks. The pressure of polyphages decreases owing to the speed of the development of the prey in favourable conditions of the weather and because they use preferable species as their food.

3. Specialised predators, parasites and diseases which are density dependent get the possibility to increase density but as their rate of increase does not much depend upon the population density of the prey (their population dynamics is also polyfactorial), this possibility is rarely realised only in favourable conditions. At the same time high density stimulate their migration.

4. The author considers the migrations playing a very large role in the density regulation of mass species through the increase of mortality connected with them and the decrease of the real fecundity. The mortality from other biotic and abiotic factors somewhat increases with the increase of the population density.

5. The adaptation of the species to the given factor increases with the increase of its influence on the population. This results in that the mass species are highly resistant to factors of mortality directly depending upon the population density. Consequently these factors have a low reproduction potential and vice-versa — the non-mass species are badly defended and have effective well accomodated specialised enemies. Besides in normal conditions, the mass species do not make the polyphages use them as food, but rare species often do. The author thinks that these considerations are well supported by data and can be strictly received from the principle of the optimal properties of the individual

$$dK = df(\alpha, \beta, \gamma, A, B, C) = 0$$

where K — the reproduction potential; α, β, γ — the properties of the individuum, according to which the differentiation is made; A, B, C — the parameters of the medium.

The processes of the movement of the population density are better studied as stochastic processes. Recurrent formulas are good instruments for this. They are used on the log-skale and consider the lag. The models must include the elements reflecting the prediction of the future conditions of the environment. The casual component can be considered log-normally distributed. The outer influence probably is not essentially periodical.

OBSERVATIONS BY X-RAY ON THE LIFE-HISTORY OF THE CARPENTER BEE *XYLOCOPA VIRGINICA* (L.)

J. B. Simeone

(State University College of Forestry, Syracuse, New York, U.S.A.)

Through the radiographic technique it was possible to follow the life-history of the carpenter bee *Xylocopa virginica* (L.) in central New York State over a 2-year period. Through weekly or more frequent exposures of 1/2 min, 100 kV and 2 mA, using Kodak Type M film and a tube-to-subject distance of 75 inches, 7 to 9 carpenter bee nests were radiographed serially to determine time and duration of several events in the life of this bee, including bee-bread formation, egg, larval and pupal development, and certain aspects of adult behavior. Only data pertinent to the sea-

Time of development of *X. virginica*

Stage	1966			1967		
	Number observed	Developmental range, days	Developmental mean, days	Number observed	Developmental range, days	Developmental mean, days
Egg	35	3.5—7.5	4.7±1.2	69	2.0—7.0	5.4±1.1
Larva	50	13.0—23.0	18.6±2.5	66	18.0—29.0	23.8±2.2
Pupa	61	15.0—39.0	23.0±4.4	70	14.0—31.0	25.0±3.7

sonal occurence of the immature forms are reported here, the remainder being in preparation for publication elsewhere.

Egg-laying began on June 14, 1966, and June 5, 1967. The periods of development for the eggs and immature stages are shown in the table for both years. Generally, the higher means in 1967 for each of the stages may be attributed to seasonal temperature differences, the mean having been somewhat lower for that year.

FACTORS DETERMINING THE DETECTION OF SIRICID WOODWASP HOSTS BY ICHNEUMONID PARASITES AND THE DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL REARING METHODS

J. P. Spradbery

(Sirex Biological Control Unit, Div. of Entomology, C. S. I. R. O., Silwood Park, Ascot, U. K.)

Siricid woodwasp larvae infesting coniferous timber make galleries packed with frass which, with the surrounding wood, are permeated by a symbiotic fungus, *Amylostereum* species (Talbot, 1964). The fungus, which is stored in paired mycangia at the base of the ovipositor, is introduced during drilling and oviposition. One of the most common parasites of siricid larvae and pupae is the ichneumonid ectoparasite, *Rhyssa persuasoria* (L.), which probes with its ovipositor into the wood during its search for suitable hosts.

During studies of the oviposition behaviour of *R. persuasoria* on infested logs, 90% of the drills made by the parasites were within 2 cm of host galleries, and 62% within 2 cm of hosts, although only 17%, resulted in successful parasitization.

A technique was developed whereby various components of the infested log environment (wood, frass, host larvae and cultured symbiotic fungus) were effered in paper-covered cavities in Perspex sheets to *R. persuasoria* females (Spradbery, 1968). The response of the females was measured by counting the numbers of drills made in the paper covering the cavities. Few drills were made in response to host larvae, but 84% of the drills were made into frass and 9% into infested wood. *R. persuasoria* was also able to locate freeze-killed hosts in logs. This evidence demonstrates that host detection results from a response to olfactory stimuli, and that sounds made by chewing larvae are not essential for successful parasitization.

Tests with frass from different parts of galleries showed that the greatest attraction was exerted by frass nearest the host. Cultured symbiotic fungus stimulated drilling, with a maximum response to 4-month old cultures. The developmental period of the host at similar temperatures is approximately the same.

The bioassay technique was adapted for the rearing of *R. persuasoria*, *R. amoena* Grav. and the cleptoparasite *Pseudorhyssa sternata* Merrill. Siricid larvae were placed in the paper-covered cavities with damp frass, to which *R. persuasoria* was attracted and stimulated to drill. The larvae were normally paralysed before oviposition. In the absence of host larvae, eggs were only deposited by *P. sternata*, which utilised drillholes previously made by the primary parasites. In an alternative method for securing oviposition, old infested logs were split to produce 2—3 cm thick pieces of wood and bark through which the parasite drilled. Eggs were deposited on the surface of the wood which was kept moist with a lining of synthetic sponge. Eggs were also readily deposited on the undersurface of wooden shelves, on which cages containing the parasites were stored.

The eggs and paralysed hosts were placed in Perspex rearing chambers which permitted development under controlled humidities and temperatures. Various substitute hosts on siricid frass were offered in place of natural hosts, and oviposition and larval rearing was obtained on mature honeybee larvae and prepupae.

The techniques described have been used to study host detection by *R. persuasoria*, superparasitism, cleptoparasitism, multiparasitism of the endoparasitic cynipid, *Ibalia leucospoides* Hoch., and larval biology of the ichneumonid parasites.

КОНОБИОНТЫ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ (*PICEA EXCELSA* LINK.) В СССР

G. V. Stadnitzky — Г. В. Стадницкий

(Научно-исследовательский институт лесного хозяйства, Ленинград, СССР)

Для генеративных органов ели, в частности ее шишек, характерен резко специализированный комплекс насекомых, до настоящего времени почти не исследованный, за исключением общих сведений по биологии наиболее хозяйственно

вредных видов. На сегодняшний день этот комплекс включает 131 вид насекомых, из которых 92 выведены нами в ареале ели европейской, из них 37 — впервые для СССР.

Конобионты ели принадлежат к следующим отрядам:

Отряд	Общее количество представителей	В том числе выведены в СССР	В том числе впервые
Lepidoptera	14	12	1
Coleoptera	12	6	4
Diptera	17	17	13
Hymenoptera:			
Braconidae	28	18	
Ichneumonidae . . .	19	15	4
Chalcididae	34	18	14
Proctotrupidae . . .	3	1	
Cynipidae	1	1	1
Heteroptera	2	1	1
Thysanoptera	1		
Всего	131	92	37

Образ жизни этих насекомых непосредственно связан с еловыми шишками, являющимися стацией обитания для одних, кормовой базой для других, тем и другим — для третьих.

Конобионты могут быть (несколько условно) разделены на пять групп по способу питания:

1) фитофаги; сюда относятся все бабочки, 4 вида жуков рода *Ernobius* и 4 представителя двукрылых;

2) паразиты и сверхпаразиты — все перепончатокрылые и два представителя двукрылых;

3) хищники, питающиеся личинками галлиц и сциарид, а также представителями подкласса низших бескрылых (*Apterygota*); сюда входят личинки галлиц родов *Lestodiplosis*, *Coprodiplosis* и личинки некоторых жесткокрылых;

4) мицетофаги, к которым относятся некоторые галлицы (*Mycodiplosis* sp.), а также имагинальные фазы жуков из родов *Corticaria* и *Corticarina*;

5) «спутники», личинки или имаго которых питаются продуктами распада живых тканей шишек при поражении их фитофагами или другими факторами, а также продуктами жизнедеятельности фитофагов и мицетофагов.

Наибольшее значение имеет группа фитофагов, представители которой ежегодно уничтожают до 50—70% возможного урожая семян ели, а также молодые цветки и шишки. Среди паразитов выделяются группы («кланы») по специализации на том или ином хозяине. Мицетофаги связаны с грибными заболеваниями шишек. Среди видов, в том числе и вредных, впервые отмеченных на территории СССР, — *Dioryctria schutzeella* Fuchs, *Pegohylemyia anthrazina* Czerny. Некоторые виды, например *Semasia ratzerubgiana* Ratz., впервые отмечены в качестве массового вредителя молодых соцветий и шишек ели.

Ряд новых для фауны СССР перепончатокрылых отмечен в качестве паразитов бабочек и двукрылых. Это птеромалиды *Anogmus vala* Walk., *A. hungaricus* Erd., *A. hohenheimensis* Ratz., энциртиды *Tyndarichus scaurus* Walker, каллицератиды *Aphanogmus gracillicornis* Först., *A. compressus* Ratz.

Новым для науки видом является паразитирующая на *P. anthrazina* Czerny орехотворка *Sarothrus abietis*. Яйца *Laspeyresia strobilella* L. уничтожаются трихограммой (*Trichogramma* sp.).

Паразиты вредителей шишек играют значительную, но далеко не решающую роль в регулировании их численности.

Закономерности изменений численности как фитофагов, так и их паразитов и спутников весьма специфичны, так как они происходят в условиях ежегодных количественных изменений кормовой базы и среды обитания — запаса шишек.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕР БОРЬБЫ С ЛИСТОВЫМИ СЛОНИКАМИ ИЗ РОДА *POLYDROSUS* GERM.

Z. Sultankhodzhaeva — З. Султанходжаева

(Институт зоологии и паразитологии АН УзССР, Ташкент, СССР)

Пребывание листовых слоников из рода *Polydrosus* Germ. на преимагинальной стадии в течение длительного времени в почве следует рассматривать как их экологическую особенность. Эту особенность можно использовать для борьбы

с ними до появления вредящей стадии. Разработка способов подавления численности листовых слоников в преимагинальной стадии будет иметь значение как предупредительная мера против их массового размножения, обеспечивающая предохранение зеленой массы от повреждений жуками. Для личинок перед их окукливанием и для куколок окажутся неблагоприятными любые меры, приводящие к изменению почвенных условий.

Нахождение личинок и куколок листовых слоников в самом поверхностном слое почвы позволяет без большого труда использовать ряд химических препаратов.

Создание неблагоприятных условий для развития личинок и куколок легко, доступно, хозяйственно целесообразно и совместимо с агротехникой.

Лучшей и наиболее приемлемой мерой борьбы с листовыми слониками является уничтожение личинок (и куколок) в почве в период концентрации их весной на поверхностном слое почвы. Разрыхление почвы под деревьями следует сопровождать внесением инсектицидов на глубину до 10—15 см. Можно применить любые внутренние и фумигирующие инсектициды, рекомендуемые для борьбы с почвенными вредителями.

При отсутствии возможностей разрыхления и внесения в почву инсектицидов следует максимально применять химические обработки деревьев с целью уничтожения листогрызущих вредителей, учитывая сроки появления имагинальной стадии листовых слоников.

Своевременное и доброкачественное проведение агролесотехнических мероприятий является лучшей мерой доведения вредоносности листовых слоников до хозяйственно неощутимой степени.

АДВЕНТИВНЫЙ ВРЕДНЫЙ ЭНТОМОКОМПЛЕКС ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ ГРУЗИИ

Sh. M. Supataschvili, F. E. Tschapidze, A. L. Mukhaschavria—
Ш. М. Супаташвили, Ф. Е. Чапидзе, А. Л. Мухашаврия

(Грузинский научно-исследовательский институт защиты растений, Тбилиси, СССР)

С 1929 г. вредная энтомофауна Грузии обогатилась следующими новыми видами.

1. Большой еловый лубоед (*Dendroctonus micans* Kugel)' впервые был замечен в лесах Боржомского лесного хозяйства в 1956 г. (Супаташвили, 1957, 1961, 1963). Он был завезен с неокоренным лесоматериалом из северных районов СССР (в Боржомское ущелье до 1960 г. ежегодно завозили 10—15 тыс. м^3 лесоматериала). В настоящее время лубоед распространен в еловых лесах Восточной и Западной Грузии на площади 120 тыс. га. Он повреждает восточную ель (*Picea orientalis* Link.), изредка сосну Сосновского (*Pinus Sosnowskyi* Nakai).

2. Короед-типограф (*Ips typographus* L.) был найден в 1952 г. в Маяковском лесхозе, в 1959 г. — в Боржомском, а в 1961 г. — в Ахалцихском, Адигенском и других лесхозах; повреждает восточную ель, изредка сосну Сосновского.

3. Златка *Argante herbsti* Kiesw. найдена в Боржоми на сосне *Pinus hamata* Stev., до 1947 г. в СССР не была отмечена; встречается единично на усыхающих деревьях.

4. Точечная смолевка *Pissodes notatus caucasicus* F. найдена в 1932 г. в Маяковском лесхозе на сосновом молодняке; теперь встречается в повышенной численности.

5. Сосновый обыкновенный пилильщик (*Diprion pini* L.) в Грузии встречается реже. Его вредоносность нами впервые была замечена в 1929 г. в Тбилиси на эльдарской сосне (*P. eldarica* Medw.), а в 1953 г. в Коджори — на культурах обыкновенной сосны (*P. silvestris* L.).

6. Еловый почковый пилильщик (*Lygaeonematus ambiguus* Fall.) был известен до 1953 г. на территории СССР только в Латвии. В 1953 г. был найден в Абастуманском лесхозе на подросте восточной ели; в настоящее время встречается во всех районах ее произрастания до 1800 м над у. м.

7. Сосновый зеленоватый пилильщик (*Gilpinia frutetorum* F.) был нами выявлен в 1956 г. на сосне Сосновского; встречается редко.

8. Сосновый зеленый пилильщик (*G. virens* Kl.) найден в 1949 г. в Пицунде на пицундской сосне (*P. pithyusa* Stev.), а в 1956 г. — на сосне Сосновского в Абастуманском лесхозе.

9. Еловый общественный пилильщик (*Gilpinia polytoma* Hart.) найден в 1953 г. на восточной ели в Абастуманском лесхозе.

10. Сосновый желтоватый пилильщик (*G. pallida* Kl.) в 1955 г. повреждал хвою сосны Сосновского в Абастуманском лесхозе.

11. Еловая шишковая галлица (*Kaltenbachiola strobi* Win.) была выявлена в 1961 г. на восточной ели.

12. Пихтовая минирующая листовертка (*Semasia subsequana* Nw.) в 1937 г. была распространена в пихтарниках Абролаурского лесхоза.

13. Пихтовая листовертка-иглоед (*Epiblema proximana* H. S.) в 1937 г. наблюдалась на кавказской пихте (*Abies nordmaniana* Spach.) совместно с предыдущим видом.

14. Сосновая стволовая огневка (*Dioryctria splendidella*) впервые зарегистрирована в 1946 г. на приморской сосне (*P. pinaster* Sol.) в Зугдидском парке, она повреждает и другие виды сосен, а также ель восточную.

15. Сосновый коконопряд (*Dendrolimus pini* L.) до 1966 г. в Грузии встречался единично, а в 1967 г. в Хашурском лесхозе был обнаружен очаг вредителя.

ОСОБЕННОСТИ ФАУНЫ МОЛЕВИДНЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ, ПОВРЕЖДАЮЩИХ БЕРЕЗУ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

I. A. Tibatina — И. А. Тибатина

(Биологический институт СО АН СССР, Новосибирск, СССР)

Группа молевидных чешуекрылых, повреждающих березу в лесах Западной Сибири, до последнего времени не являлась предметом специального исследования. Изучение фауны вредителей этой породы показало, что группа молей, огневок и листоверток (*Tineidae*, *Pyralidae*, *Tortricidae*) занимает в ней важное место, образуя общий фон вредной лепидоптерофауны березы, и во многих случаях численно преобладает.

Фауна молевидных чешуекрылых — вредителей березы в Западной Сибири включает 54 вида, относящихся к 12 семействам. Распределение видов на территории Западной Сибири в различных зонах (лесотундра, зона лесов, зоны лесостепей и степей) очень неравномерно. Так, в лесотундре зарегистрировано 8 видов, в хвойных лесах — 27, в березово-осиновых — 37, в лесостепи — 42 и в степи — 15. В каждой зоне можно выделить основной комплекс вредных молевидных чешуекрылых. В лесотундре березе вредят 4 вида: *Hedya atropunctana* Ztt., *Apotomis betulaetana* Hw., *Gracilaria elongella* L., *Teleia triparella* Z.; в зоне лесов — 7 видов: *Hedya atropunctata* Ztt., *Acleris logiana* Cl., *Apotomis betulaetana* Hw., *Lithocolletis ulmifoliella* Hb., *Gracilaria elongella* L., *Incurvaria pectinea* Hw., *Roesslerstammia erxlebella* F.; в зоне лесостепи — 8 видов: *Salebria betulae* Gz., *Pandemis ribeana* Hb., *Spilonota ocekkana* F., *Orthotaenia undulana* Schiff., *Teleia alburnella* Dup., *Anacampsis populella* Cl., *Coleophora fuscedinella* Z., *Lithocolletis ulmifoliella* Hb. и, наконец, в степной зоне — 4 вида: *Pandemis heparana* Schiff., *Archips rosana* L., *Anacampsis populella* Cl., *Teleia alburnella* Dup.

Все виды, жизненно связанные с березой, разделяются по характеру питания на 3 группы: полифаги, олигофаги и монофаги. Для фауны вредителей березы на исследуемой территории характерно, что основное ядро ее (70%) составляют полифаги и лишь 7% — монофаги. Наблюдения в природе и в садках показали, что большинство полифагов (*Spilonota ocellana* F., *Orthotaenia undulana* Schiff. и др.) в Западной Сибири обладает прочными кормовыми связями с березой.

Другой особенностью фауны молевидных чешуекрылых на березе является ее моноцикличность. Полициклические виды составляют всего 6% всей фауны. Такое положение можно объяснить суровыми климатическими условиями исследуемого района. Позднее появление положительных и раннее наступление отрицательных температур сокращает сроки вегетации кормового растения и задерживает более чем на месяц (по сравнению с европейской территорией Союза) сроки развития насекомого. Это приводит к тому, что такие виды, как *Pandemis ribeana* Hb., *P. heparana* Schiff., *Acleris tripunctana* Hb. и другие на территории Западной Сибири имеют одну генерацию в год.

Анализируя видовой состав фауны вредителей березы и их пищевые связи, можно сказать, что процесс формирования ее продолжается, о чем говорит освоение березы многими полифагами и олигофагами, переходящими с других пород и травянистых растений.

В зоогеографическом отношении состав фауны довольно прост. Ее особенностью является полное отсутствие эндемиков, а также восточных и среднеазиатских элементов. Основное ядро фауны составляют транспалеарктьі, относящиеся преимущественно к полизональным формам (44%). Циркумбореальные и евро-сибирские элементы составляют соответственно 26 и 30%.

Если фауну березы рассматривать в зональном аспекте, то здесь можно выделить 3 группы: полизональные виды (*Acleris logiana* Cl., *Syndemis musculana* L., *Eulia ministrana* L. и др.); обитатели лиственных лесов (*Salebria betulae* Gz., *Pandemis ribeana* Hb., *Archips rosana* L. и др.) и лесные таежные виды (*Epinotia similana* Hb., *Lozotaenia forsterana* L., *Roesslerstammia erxlebella* F. и др.).

КОКЦИНЕЛЛИДЫ ГОРОДСКИХ ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ И ЗАБАЙКАЛЬЯ

V. N. Tomilova — В. Н. Томилова

(Университет им. Жданова, Иркутск, СССР)

В числе насекомых, повреждающих городские зеленые насаждения, одно из первых мест принадлежит тлям; к настоящему времени их зарегистрировано свыше 40 видов, 8 из которых относятся к галлообразующим. Наиболее распространены и приносят существенный вред *Acyrthosiphon caraganae* Chol., *Hayhurstia tataricae* Aizenb., *Aphis pomi* Deg., *Rhopalosiphum padi* L., *Jezabura devecta* Walk., *Chaitophorus padi* L., *Anoecia corni* F., *Eriosoma patchae* Börn., *Schizoneura ulmi* L.

Из природных факторов, ограничивающих численность тлей, весьма заметна деятельность хищных насекомых; среди них первое место по распространению и видовому разнообразию занимают кокцинеллиды. О кокцинеллидах в городских зеленых насаждениях Восточной Сибири известно очень немногое. Поэтому в 1965—1967 гг. мы провели изучение видового состава, а также биологических особенностей кокцинеллид, наиболее часто встречающихся в зеленых насаждениях городов Предбайкалья и Забайкалья.

К настоящему времени в Предбайкалье и Забайкалье зарегистрировано 45 видов кокцинеллид, относящихся к 18 подсемействам: *Chilocorini*, *Stethorini*, *Hippodamini*, *Adonini*, *Anisostictini*, *Anatini*, *Semiadalini*, *Adalini*, *Synharmonini*, *Coccinellini* (наибольшее число видов), *Coccinullini*, *Neomisini*, *Propylini*, *Calvini*, *Myrrhini*, *Theanini*, *Halisini*, *Leisini*.

В зеленых насаждениях городов и населенных пунктов зарегистрировано 29 видов кокцинеллид-афидофагов; *Stethorus punctillum* L. является хищником паутинных клещей. Обычными обитателями зеленых насаждений, имеющими наибольшее значение в снижении численности тлей, являются следующие виды: *Chilocorus renipustulatus* Scr., *Anatis ocellata* L., *Coccinella septempunctata* L., *C. trifasciata* L., *C. 5-punctata* L., *Propylaea 14-punctata* L., *Calvia 12-maculata* Ws., *Leis axyridis* L.

Поселения тлей на акации привлекают 17 видов кокцинеллид, на тополе — 11, на черемухе — 9, на яблоне — 8, на иве — 5, на березе — 4, на альпийской смородине — 3, на жимолости — 2, на ильме — 1, на бузине — 1 и на дерне — 1 вид. *C. septempunctata* и *L. axyridis* встречаются в поселениях всех видов тлей на различных растениях. У остальных видов кокцинеллид избирательная способность в отношении разных видов тлей также не выражена.

C. septempunctata и *L. axyridis* имеют одно поколение в год. Зимуют жуки в подстилке, в дуплах деревьев и пнях. Выход начинается в середине мая, когда на растениях формируются колонии тлей. Спаривание — в первых числах июня, с 10 июня начинается откладка яиц на листья среди колоний тлей, на стволы и ветки. В одной кладке насчитывается от 18 до 65 яиц. За весь период жизни *C. septempunctata* откладывает до 450 яиц.

Нам удалось установить, что за 10 дней *L. axyridis* откладывает 334 яйца, *P. 14-punctata* — 58, *Myrrha 18-guttata* — 145, *Leis v. 19-sigitata* — 272. Фаза яйца длится 8—10 дней.

У *C. septempunctata* и *P. 14-punctata* личиночный период длится 18—20 дней, у *L. axyridis* — 25—30 дней. Личинки *C. septempunctata* линяют 4 раза; окукливание происходит в середине июля, продолжительность стадии куколки 7—10 дней; выход имаго в конце июля—начале августа.

Нами установлено, что наиболее прожорливы личинки старшего возраста и имагинальные стадии кокцинеллид.

ТОЧИЛЬЩИКИ, ВРЕДЯЩИЕ ПРОИЗВЕДЕНИЯМ ИСКУССТВА И ПАМЯТНИКАМ АРХИТЕКТУРЫ

I. N. Toskina — И. Н. Тоскина

(Государственная центральная художественная научно-реставрационная мастерская им. акад. И. Э. Грабаря, Москва, СССР)

Энтомологическая лаборатория, организованная в 1962 г. в Государственной центральной художественной научно-реставрационной мастерской им. акад. И. Э. Грабаря, начала свою деятельность с изучения видового состава вредных для музеев насекомых. За 1962—1967 гг. было обследовано более 40 музеев и хранилищ европейской части РСФСР. Одной из наиболее важных групп вредителей, как

и следовало ожидать, оказалась группа точильщиков (*Col., Anobiidae*) — разрушителей памятников архитектуры и экспонатов из дерева. Всего их найдено 10 видов. Из них домовый (*Anobium pertinax* L.), северный (*A. confusum* Kr.), красноногий (*A. rufipes* F.), грабовый (*Probium carpini* Hbst.), ребристый (*Ptilinus fuscus* Geoffr.) — холодолюбивы; они встречены или в холодных помещениях, или в наружных частях построек северной половины европейской части РСФСР, включая Москву. Два первых вида вредят в основном древесине хвойных пород, ребристый — древесине лиственных, а грабовый всегда связан с древесиной, разрушенной грибами, что отмечалось и в литературе (Старк, 1935). На юге вредят крымский домовый (*Nicobium schneideri* Reitt.) и западный (*Oligomerus ptilinoides* Woll.), встречен и мягкий точильщик (*Ernobius mollis* L.). Мебельный (*A. punctatum* Deg.) и хлебный (*Stegobium paniceum* L.) точильщики распространены повсеместно (известны как космополиты — Якобсон, 1905), но только в теплых помещениях.

Из названных точильщиков чаще других вредят северный, домовый, хлебный и мебельный. Опыты, поставленные с хлебным точильщиком, и тщательные наблюдения над ним в естественных условиях показали, что этот вид не может развиваться в чистой древесине. Случаи повреждения древесины, причем только поверхностного слоя, наблюдаются лишь тогда, когда предметы загрязнены пищевыми материалами.

Проводились опыты по защите древесины от мебельного точильщика. Проверялись употребляемые в реставрации, а также новые пропитки и покрытия, практически не ядовитые для человека; рекомендованные Старком (1935) пропитки креозотом и мазутом с креозотом на художественных изделиях применяться не могут. В ходе опыта бруски из старой древесины липы размером 2×2×10 см были пропитаны различными веществами или на них были нанесены разные покрытия. В одних брусках были сделаны камеры и в них было помещено по 10 яиц мебельного точильщика; к другим брускам подсаживали самцов и самок для откладки яиц. Опыты показали, что через гладкую тангентальную поверхность даже без покрытий личинки этого вида точильщиков в древесину не внедряются. Личинки не смогли внедриться через подшлифованные торцы, покрытые копаловым лаком, льняной олифой, шеллаком, охрой-маслом, суриком, воском или пропитанные мочевино-формальдегидной смолой (без подшлифовки), а также через чистые шлифованные торцы липы, сосны, бука.

Самки отложили яйца на контрольные бруски из липы, на бруски, пропитанные растворами очищенного бис-фенола-А и мочевино-формальдегидной смолой с компонентом. Почти все яйца были отложены на теневые торцы. На бруски чистые со шлифованными торцами, с торцами, покрытыми воском, пропитанные эпоксисиланом ЭС-1 и изоамилглицидиловым эфиром, а также на контроль из старой древесины сосны яиц отложено не было. Запах изоамилглицидилового эфира, чувствительный и для человека, отпугивал жуков. Личинки из яиц, отложенных на брусок с мочевино-формальдегидной смолой, вышли наружу, так как не смогли вбуравиться в пропитанную смолой древесину.

Таким образом, древесину от мебельного точильщика защищают тщательная обработка тангентальных поверхностей и шлифовка торцовых поверхностей с покрытием их затем хотя бы легкой лаковой пленкой, а также пропитка мочевино-формальдегидной смолой.

ПРОБЛЕМА БОРЬБЫ С МАЙСКИМИ ХРУЩАМИ В ЛЕСАХ СССР

P. G. Troschanin — П. Г. Трошанин

(Брянский технологический институт, СССР)

Проблема борьбы с *Melolontha hippocastani* F. и *M. melolontha* L. актуальна для лесов не только СССР, но и других европейских стран. Всюду они вызывают массовую гибель молодых лесонасаждений; отдаляется и срок восстановления лесов. В наших лесах особенно ощутимый вред лесному хозяйству наносит *M. hippocastani* F., встречающийся главным образом в сосновых массивах. В западных областях СССР вредят оба вида.

В нашей стране сведения о вреде лесу от хрущей появились еще в начале прошлого столетия. К концу XIX в. образовались довольно стойкие, значительные по площади очаги; о них были опубликованы ценные для теории и практики работы. Систематические исследования по единой методике начали проводиться с 1911 г. в специально выделенных в разных лесорастительных зонах опытных лесничествах. Более плодотворно и планово проводились исследования майских хрущей в последнее 50-летие.

К настоящему времени достаточно полно на биогеоценологической основе изучены биология и экология *M. hippocastani* F. и *M. melolontha* L. Составлен ориги-

нальный «Определитель наиболее обыкновенных личинок пластинчатоусых *Coleoptera lamellicornia* европейской части СССР» (Головянко, 1936). Семейству *Scarabaeidae* посвящена монография С. И. Медведева («Фауна СССР», 1951—1964 гг.). Разработаны методика учета потерь от майских хрущей и истребительные меры борьбы, накоплен значительный производственный опыт облесения очагов и уничтожения жуков и личинок химическими средствами (Трошанин, 1966).

Интенсификация лесного хозяйства и лесной промышленности вызвала значительные изменения в режиме лесов. Это потребовало ускоренной разработки лесохозяйственных методов, направленных на предупреждение возникновения и локализацию очагов майских хрущей в сосновых массивах. Необходимость определения лесохозяйственных мероприятий объясняется и тем, что авиахимическая борьба с жуками не всегда может дать надежные результаты. Это объясняется специфическими особенностями биологии: разнообразием стаций обитания, постоянным наличием в почве особей разных колен, растянутостью лёта жуков, перемещением годов массового лёта и пр. Авиахимическую борьбу и внесение ядохимикатов в почву следует обязательно сочетать с лесохозяйственными мерами. В ряде случаев химикаты, попав в почву, вызывают гибель полезной мезофауны.

Исследования показали, что повышение устойчивости посадок леса может быть достигнуто за счет создания сосново-лиственных насаждений и увеличения густоты, обеспечивающих быстрое смыкание и оказывающих положительное влияние на лесорастительные условия, а также на развитие в почве полезных микроорганизмов, паразитов из сем. *Mermithidae* и др.

Повышению резистентности корней сосны способствуют посев многолетнего люпина в междурядья культур, строгое соблюдение агротехники, недопущение деформации корней при посадке, своевременное дополнение культур и пр. Установлено, что самосев сосны более устойчив против личинок хрущей, поэтому необходимо принять меры к его обильному получению на вырубках, а также под пологом леса (перед его рубкой). Несоблюдение указанных мероприятий влечет за собой и заселение деревьев опасными стволовыми вредителями (*Pissodes notatus* L., *Aradus cinnamomeus* Panz., *Dioryctria splendidella* H.-S. и др.).

Представление о далеких перелетах хрущей новейшими исследованиями не подтверждается. Следовательно, локализация существующих очагов может быть достигнута путем сохранения вокруг них растущих насаждений (в пределах 1 км) и получением на ближайших пустырях и вырубках надежного лесовозобновления.

В некоторых зонах СССР рубка леса широкими лесосеками способствовала возникновению и расширению очагов *M. hippocastani* F. Исследования показали, что в сосновых массивах более целесообразны выборочные рубки или рубки узкими лесосеками. Известно, что облесение крупных очагов связано с большими трудностями, так как, помимо вреда от личинок хрущей, отрицательно влияют и инсоляция, и воздействие ветров, и изменение физико-механических и химических свойств почвы. При рубках ухода нельзя изреживать лес ниже полноты 0.7—0.8 и оставлять прогалины, способствующие образованию резерваций хрущей. В целом лесохозяйственные мероприятия должны проводиться с учетом местного опыта и знаний основных законов жизни леса.

Для успешного облесения очагов и проведения истребительной борьбы необходима их точная паспортизация. Ведение лесного хозяйства в массивах с крупными очагами майских хрущей должно быть подчинено проблеме борьбы с хрущами.

СИСТЕМА ГОСУДАРСТВЕННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО БОРЬБЕ С ВРЕДИТЕЛЯМИ ДЛЯ УСЛОВИЙ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

J. V. Tschugunin — Я. В. Чугунин

(Сельскохозяйственный институт, Херсон, СССР)

Основными факторами, регулирующими численность насекомых и клещей, являются прежде всего энтомофаги и патогены. Между тем ежегодная глубокая пахота полей и многократные культивации стерилизуют наши поля, уничтожают полезные организмы. Выход из кризисного состояния, которое приводит к массовому размножению многих вредителей, мы видим в насаждении лесных полос с таким составом растительности, которая служила бы местом систематического накопления инфекционного начала болезней насекомых и энтомофагов. Из древесных пород этому больше всего отвечают дуб и семечковые плодовые культуры, из кустарниковых — разнообразные шиповники, из многолетней травянистой растительности, по-видимому, клевер белый ползучий.

Необходимо прекратить химическую борьбу с вредителями лесных полос. Здесь возможны только выпуск энтомофагов или внесение патогенов, действующих

против вредителей самих полос и против полевых вредителей. Необходимо засаживание древесной растительностью неудобных и пустующих оврагов, балок, заболоченных понижений, подвижных песков и т. д. Здесь следует сажать дуб, дикие плодовые, тополи и ивы. Эти мероприятия необходимы и для снегозадержания, и для борьбы с эрозией. Необходимо как элемент государственной системы мероприятий протравливание семян комплексными протравителями, которые бы убивали не только грибы и бактерии, но и вредителей. Этот прием не уничтожает энтомофагов и патогенов.

Особенно важную и сложную государственную проблему представляет борьба с вредителями леса. По мнению автора, массовым размножением первичных листогрызущих насекомых лес сам себя защищает от истребления стволовыми вредителями. Листогрызущие насекомые, как представляется автору, вымирая при массовом размножении, одновременно насыщают окружающую среду энтомофагами и патогенами. Листогрызущие насекомые, таким образом, не допускают размножения стволовых вредителей до массового количества и могут считаться при умеренном размножении необходимым компонентом биоценоза. Следовательно, при использовании в лесу ядохимикатов против открыто живущих насекомых мы создаем благоприятные условия для массового размножения листоверток и стволовых вредителей. Ядохимикаты против листогрызущих насекомых можно использовать только там, где ожидается объедание больше половины листвы, но необходимо применять нестойкие яды (типа хлорофоса).

Как государственное мероприятие должна быть поставлена борьба с лесными пожарами и палами в полях и плавнях. Очаги массового размножения насекомых, как правило, формируются на месте пожарищ, поскольку здесь отсутствуют энтомофаги и патогены. Необходимо, чтобы мероприятия, связанные с сохранением энтомофагов и патогенов, осуществлялись строго и неукоснительно.

ЛАБОРАТОРНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ЖУКОВ БОЛЬШОГО СОСНОВОГО ДОЛГОНОСИКА *HYLOBIUS ABIETIS* L.

I. A. Turtschinskaja — И. А. Турчинская

(Научно-исследовательский институт лесного хозяйства, Ленинград, СССР)

До настоящего времени применяемые меры в условиях концентрированных рубок не обеспечивают удовлетворительную защиту хвойного подроста от большого соснового долгоносика. Исследования проводились с целью отбора эффективных приманочно-токсичных систем, пригодных для использования против этого вредителя на лесосеке с оставлением хвойного подроста.

Известно (Hesse, Kauht, Wächter, 1955; Ясунага, 1962; Малоземов, 1965), что большого соснового долгоносика привлекают метиллинолеат и близкие эфиры, бензойная кислота и альфа-пинен. Мы испытывали различные концентрации метилового эфира линолевой кислоты, пинена заводского изготовления, альфа-пинена, очищенного от примесей, и бензойной кислоты в растворителях, нейтральных или обладающих привлекающим действием на долгоносиков. К таким растворителям, по нашим данным, относятся петролейный эфир и ацетон.

В результате предварительных испытаний ряда препаратов на токсичность для исследований действия запаха был отобран хлорофос как один из хорошо и быстро действующих ядов. Опыты по реакции на запах ставились в двухрожковых стеклянных ольфактометрах. Для очистки протягиваемого воздуха применялся активированный уголь. Скорость прохождения воздуха фиксировалась реометром. Испытуемое вещество в количестве 0.1 мл наносилось по каплям на полоски фильтровальной бумаги общей площадью 1 дм^2. Очищенный поток воздуха проходил через резервуар, наполненный отрезками бумаги, смоченной испытываемым веществом, и попадал в одно из колен ольфактометра. Через другое колено протягивался очищенный воздух. Опыты ставились для самцов и самок раздельно, в трех повторностях каждый. Единовременно в опыте участвовало 10 жуков. Таким образом, выводы об аттрактивных свойствах испытуемых веществ делались на основании распределения 60 жуков. За эталон принималось распределение по реакции жуков на запах сосновой и еловой коры, являющейся естественным пищевым аттрактантом.

При сравнении полученных данных по критерию Стюдента близкими или превышающими по действию сосновую или еловую кору оказались 0.01%-й альфа-пинен, 0.01%-й пинен неочищенный, 0.0001%-й метиловый эфир линолевой кислоты, 1%-й хлорофос и смесь 1%-го хлорофоса с 0.1%-м пиненом. Действие смеси хлорофоса с пиненом оказалось значительно сильнее, чем действие естественных аттрактантов. Реакции самцов и самок на испытанные вещества в большинстве опытов совпадали. Полученные данные позволяют предполагать, что испытания в природ-

ных условиях приманок, обработанных смесью пинена с хлорофосом, дадут хороший результат.

Визуальные лабораторные наблюдения за половыми отношениями жуков первого года жизни показали следующую картину. При совместном содержании обоих полов в течение трех недель после зимовки наблюдались неоднократные спаривания. Со второй недели началась яйцекладка. В дальнейшем жуки на протяжении всего вегетационного периода содержались раздельно. Самки питались и откладывали жизнеспособные яйца так же, как и контрольные жуки. Откладка яиц закончилась 15 сентября.

Неоднократные попытки, повторявшиеся в течение всего периода раздельного содержания, получить какую-либо визуально наблюдаемую реакцию самцов на самок при направленном движении воздуха от самок к самцам не увенчались успехом. Весьма вероятно, что спаривание, происходившее в первый период совместного содержания жуков, оказывается достаточным для оплодотворения откладываемых яиц до конца сезона.

ON THE BIOLOGY AND ECOLOGY OF PINE PROCESSION MOTH (*THAUMETOPOEA PITYOCAMPA* SCHIFF.) EGG-EATERS IN BULGARIA

G. Tzankov

(Forest Research Institute, Sofia, Bulgaria)

The composition of species, morphology and distribution of certain egg-eaters of pine procession moth have been studied in Bulgaria by Tzankov (1960) and by Shtepansky and Tzankov (1967). The results of further investigations are recorded in this paper. Investigations have been made on the base of 200 egg-rings of the noxious animal, collected in November and December 1966 from different parts of the country. They comprise areas of the two ecological forms of the noxious animal; the mediterranean form (caterpillars winter in the pine trees), continental form (caterpillars descend and bury themselves in the ground for the pupation at the middle of October in the hatching year). The final analysis of egg-rings has been made in November and December 1967. Conclusions were made on the base of 41,156 eggs from 195 egg-rings. Following species of pine procession moth egg-eaters were established: *Tetrastichus servadei* Domn has the most mass participation — 63%, *Ooencyrtus pitiocampae* Merc. — 33%; the scantiest is *Trichogramma* sp.

The principle part of egg-eaters winter in the eggs of the nexious animal. At laboratorial conditions flight was recorded on March 25, 1967. For the most mass it was established, that in one egg of the noxious animal develops one egg-eater: in the case of *Trichogramma* sp. in one egg have been found up to 17 adults.

The flying-off holes of *T. servadei* and *O. pityocampae* were usually on the external upper part of the eggs. Flying-off holes on the side wall of the egg were observed very often however and the egg-eater goes out actually through the adjacent egg. The degree of parasitizing gets more stronger with the increase of height in the crown and reaches its maximum — 34.8% at a height of 3 m whereupon it diminishes. But at a height of 5 m we have a comparatively high mean rate of parasitizing 24.8% too. This fact speaks about a bad flying capacity by the egg-eaters. It is known, that the noxious animal-host lays its egg-rings mainly on sheltered places of the southern part of the crown at its lower end. The weakest (12%) parasitized eggs are on the eastern part of the crown and the strongest (28.6%) — on the southern part. The absolute maximum of parasitizing was established in an egg-ring on the western part of the crown (84%).

As to the location in the stand, the highest average percentage of parasitizing (27%) is found on eggs on the single trees, the lower one (26.1%) — on trees at the edge of the stand and the lowest (23.4%) — on eggs on the trees inside of the stand. In this case egg-eaters follows generally the location of the egg-rings of the noxious animal too. At the same time however it should be noted, that the capacity of parasitizing the eggs of pine procession moth remains high in the stand too. It is known, that the noxious animal prefers opened up stands on a southern slope (Tzankov, 1960). Therefore with regard to the creating of unfavourable conditions for the pine procession moth it is necessarily to convert the opened up stands into stands with a high density. It is of importance that the number of egg-eaters remains high in stands with a density of 0.7 too.

Our investigations that the parasitizing in the region with a strong mediterranean influence is much higher (26.1%), as in the locations with a strong continental climate influence, where the average percentage of parasitizing is more than two times lower (10.5%). All the facts show a higher parasitizing on eggs of the mediterranean ecological form of the noxious animal and a lower one of the continental ecological form.

НОВОЕ В БОРЬБЕ С ЗЛАТОГУЗКОЙ

V. A. Utchakina — В. А. Учакина
(Ростовский гос. университет, СССР)

Из 160 тыс. га, занятых в Ростовской области лесными насаждениями, почти ежегодно 600 га в заметной степени повреждаются златогузкой *Euproctis chrysorrhoea* L. Использование химических методов борьбы с этим вредителем приводит к ряду нежелательных последствий, в частности к уничтожению энтомофагов и насекомых-опылителей, выработке устойчивых форм к ядохимикатам, загрязнению окружающей среды ядами и др. При разработке нового приема борьбы мы стремились избежать хотя бы некоторых из отмеченных недостатков, в частности сохранить полезную энтомофауну и резко сократить количество применяемых ядохимикатов. Нами был выбран биологический метод борьбы, причем были учтены его недостатки: трудоемкость искусственного разведения паразитов и потеря при этом ими поисковых инстинктов. В процессе работы был выявлен видовой состав паразитов всех стадий развития златогузки. Во время исследований было установлено, что наиболее уязвимой стадией является гусеница: во-первых, у нее наблюдается более высокий процент зараженности паразитами по сравнению с другими стадиями развития; во-вторых, гусеницы сконцентрированы большими группами (зимние гнезда), что дает возможность собирать большие количества паразитов в природных условиях. Перспективной формой мы считаем паразита *Eupteromalus nidulans* (Forst) из сем. *Pteromalidae*; он наиболее плодовит (50—70 яиц), широко распространен на юго-востоке европейской части Советского Союза и наиболее часто встречается в зимних гнездах. В Ростовской области зараженность им гусениц в зимних гнездах очень часто достигает 100%.

Разработанный нами способ борьбы заключается в следующем. Зимние гнезда собирают с таких участков насаждений, где гусеницы златогузки больше всего заражены паразитами из сем. *Pteromalidae*; лучше всего производить сбор гнезд после отпадения листьев, когда они хорошо видны на деревьях и кустарниках. Собранные осенью гнезда сохраняют до весны в холодном и сухом помещении. Если осенью собрать гнезда не удается, их можно заготовить весной перед копкой ям. Ямы выкапываются размером 75×75×50 см, по 4—5 ям на гектар; число их можно увеличить, если участок сильно поражен вредителями. На дно ям настилают хворост слоем 5—10 см, а сверху накладывают гнезда златогузки толщиной 15—20 см; гнезда ничем не прикрываются. За 1—2 недели до выхода гусениц из зимних гнезд почву вокруг ям (в радиусе 0.5 м) следует обработать 10%-м раствором технического гексахлорана в соляровом масле; при этом расход ядохимикатов составляет всего 0.1 кг/га.

Наш способ борьбы с златогузкой был использован в производственных условиях в 1965—1967 гг. Ростовским механизированным лесхозом в очагах массового размножения вредителя — в Ольгинском и Куйбышевском лесничествах Ростовской области на площади в 170 га, в результате чего очаг был ликвидирован. Затрата при этом способе борьбы по сравнению с химическим снизилась с 3 руб. 70 коп. до 20—25 коп. на 1 га отработки лесных насаждений. С помощью разработанного способа можно за 1—2 года полностью ликвидировать очаг массового размножения вредителя, сохранив при этом полезную энтомофауну.

SOME REGULARITIES OF OUTBREAKS AND FOCI FORMATION IN PINE AND SPRUCE BARK AND WOOD BORING INSECTS

V. T. Valenta — В. Т. Валента
(Forestry Research Institute of Letuanian SSR, Kaunas, USSR)

The stationary observations and experiments, as well as entomological pine and spruce forests' examination in the Lithuania (about 66,000 ha) were carried out during 7 years. It was found out, that a number of initial causes of a tree and the whole plantation weakening promote pine and spruce bark and wood boring insects' outbreaks, and foci formation. The most widespread causes are root rots (*Formitopsis annosus*, *Armillaria mellea*) account for 34% of tree weakening. Then windfall follows (30%) which damages forestry greatly in some years.

Peridermium pini Kleb foci as well as defoliating insects' foci (*Panolis flammea* Schiff, *Neodiprion sertifer* Geoffr., *Lygaeonematus abietinus* Christ) may be also responsible for the forest weakening.

In Lithuanian pine and spruce forests foot type of trees dying-off prevails. It causes bark and wood boring pests' foci formation at foot of trees (at the thick

and transitional rind zones). Of such pests the following are the most widespread and dangerous: in pine plantations — *Blastophagus piniperda* L., *Phaenops cyanea* Fbr., and partly *Blastophagus minor* Hart., while in spruce plantations — *Ips typographus* L., partly *Tetropium castaneum* L. In the grouping formation *I. typographus* is often accompanied by *Pityogenes chalcographus* L. *P. chalcographus* prevails in foci with spruce top-type of dying-off. The mentioned bark and wood-boring insects are the first to live on trees and to make independent ecological groups.

If there are some other types of tree dying-off, the specific composition of pests living on them can be determined by time and location of trees weakening in accordance with ecological peculiarities of their environment and of the pests themselves.

Alongside with the studying the biology of bark and wood-boring pests and their ecological peculiarities much attention has been paid to revealing general phenosignals, by which (as the most constant criterion) the state of the pest could be characterised. It is found out that the beginning of *B. piniperda* flight coincides with *Corylus* sp. and *Alnus incana* flowering; the flight of the first young beetles coincides with the appearance of first ripe strawberries, while *B. minor* flies out when *Salix caprea* flowers or *S. fragilis* swells. For *I. typographus* the flight of first-generation beetles coincides with mass blooming of *Betula verrucosa*; the flight of the sister generation — with the beginning of *Picea abies* blooming and the flight of the second generation — with mass *Tilia cordata* flowering.

The foci of spruce and pine bark and wood-boring pests can be of prolonged character (under the influence of root rots) and can have the character of an outbreak (when, for instance, mass windfall, or drought take place). In the second case the foci activity covers 4 to 5 years. The mass reproduction of bark and wood-boring insects can be found together with benefit insects number increasing and pests diseases propagation.

Autumn and winter sanitary cuttings demand differential approach. In the Lithuanian SSR sanitary cuttings of pine and spruce forests should be carried out chiefly in summer (in July) as they are practised now.

ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ СМОЛЯНЫМ ДАВЛЕНИЕМ И УСТОЙЧИВОСТЬЮ ЕЛИ ПРОТИВ КОРОЕДОВ

G. I. Vasetschko — Г. И. Васечко

(Украинский научно-исследовательский институт защиты растений, Киев, СССР)

Установлено, что заселяемость ряда хвойных пород короедами зависит от интенсивности выделения смолы (Положенцев, 1946, 1965), а также от смоляного давления деревьев (Vité, 1961; Wood, 1962).

Нашей задачей было изучение смоляного давления ели европейской (*Picea excelsa* Link.) в Карпатах, ели восточной (*P. orientalis* Link.) в Закавказье, а также выживаемости жуков дендроктона (*Dendroctonus micans* Kug.) и типографа (*Ips typographus* L.) при искусственной подсадке их на деревья с различным смоляным давлением.

Смоляное давление измерялось в мае—июле стандартными манометрами и по изменению объема воздуха в пробирках, погруженных открытым концом в ствол дерева на высоте груди. Соотношение первоначального и конечного объемов воздуха (после поступления смолы в пробирку) в соответствии с законом Бойля-Мариотта давало возможность определить давление. Одновременно устанавливался балл выделения смолы по методу П. А. Положенцева.

На ели европейской максимальное из отмеченных манометром давлений составляло 3.5 атм., а в пробирках — 9 атм. При баллах выделения смолы 0—3 давление было равно атмосферному или незначительно его превышало, более высокому давлению соответствовал балл 4. На ели восточной в очаге размножения дендроктона смоляное давление практически было на уровне атмосферного — баллы 0—2, редко 3.

Подсаженные жуки дендроктона внедрялись в кору и продолжительное время оставались живыми на деревьях даже с максимальным из отмеченных давлений — 9 атм. Но они откладывали яйца только на деревьях с низким давлением — баллы 0 и 1. Хотя жуки дендроктона высокоустойчивы к смоляному давлению, для развития их потомства необходимо ослабление дерева (низкое давление смолы), и в этом отношении дендроктон не отличается от других видов короедов. Жуки типографа внедрялись и откладывали яйца только на деревьях, смоляное давление которых практически не превышало атмосферное — баллы 0 и 1. Известно положение о критическом этапе в развитии насекомых — вредителей леса, когда во время начальных стадий развития проявляется губительное действие факторов устойчивости деревьев (Руднев, 1936). Для дендроктона таким этапом является период яйцекладки.

Условия влажности в еловых лесах Карпат и Закавказья резко различаются. Средний дефицит влажности в 13 час. дня за 5 месяцев, с мая по сентябрь, в Закавказье (Боржоми) оказался на 40% выше, чем в Карпатах (Русская Мокрая), хотя высоты местности над уровнем моря были примерно одинаковы. Количество осадков в Закавказье в 2.0—2.5 раза меньше, чем в Карпатах. Более того, в течение ряда лет, начиная с середины 1950-х годов, дефицит влажности в Закавказье был значительно выше среднего. Различием режима влажности, который, как известно, оказывает большое влияние на выделение смолы, можно объяснить тот факт, что в Карпатах дендроктон крайне редок, а в Закавказье этот вид чрезвычайно опасен для ели. Значение засухи как предпосылки массового размножения дендроктона отмечал Д. И. Лозовой (1966).

В Закавказье очаги размножения дендроктона возникают прежде всего в насаждениях, ослабленных антропогенным фактором или растущих вблизи границ естественного произрастания ели. Ряд авторов сообщает о возникновении очагов размножения дендроктона на участках с больными, поврежденными и перестойными деревьями, в насаждениях по болотам и в местах лесных пожаров (Яцентковский, 1931; Куренцов, 1941, 1950; Старк, 1952; Воронцов, 1960; Мельникова, 1962, 1965; Науменко, 1966). Таким образом, очаги размножения дендроктона возникают в местах, где условия роста леса отклоняются от оптимума, что является предпосылкой массового размножения самых различных групп вредителей леса (Руднев, 1962, 1965).

ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ПИЛИЛЬЩИКОВ (*HYMENOPTERA, SYMPHYTA*) ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ И ЕВРОПЫ

B. N. Werzhutsky — Б. Н. Вержуцкий

(Институт физиологии и биохимии растений СО АН СССР, Иркутск, СССР)

В Восточной Сибири трофические связи нами прослежены у немногим более 100 видов пилильщиков, что составляет около четвертой части зарегистрированной здесь их фауны. Для половины из них найдены неизвестные ранее кормовые растения — либо единственные, либо дополнительные к ранее известным из Европы, где трофические связи установлены приблизительно у 300 видов пилильщиков (Lorenz und Kraus, 1957; Kontuniemi, 1960, и др.). Большая разница в изученности экологии сибирских и европейских сидячебрюхих позволяет пока указать лишь самые общие характерные черты трофических связей этих фаун.

Восточная Сибирь полностью или на большей части территории лишена ряда относительно теплолюбивых растений (*Corylus*, *Quercus*, *Pirus*, *Prunus*, *Acer*, *Tilia*, *Fraxinus* и др.), с которыми в Европе связано большое количество пилильщиков. В восточносибирской фауне отсутствуют пилильщики, специфические для этих растений: целиком роды *Harpiphorus* Htg., *Tomostethus* Knw., *Periclista* Knw., *Pareophora* Knw., *Parna* Bens., *Mesoneura* Htg. и большое количество представителей других родов. У многоядных видов — *Neurotoma saltuum* (L.), *Caliroa annulipes* (Kl.), *Cladius pallipes* Lep. и др., способных развиваться не только на растениях, отсутствующих в Восточной Сибири, круг кормовых растений на этой территории, как правило, сужен.

С другой стороны, в Восточной Сибири зарегистрированы обширные комплексы пилильщиков, главным образом из подсем. *Nematinae*, связанных с североазиатскими по происхождению растениями *Dasiphora* и *Spiraea*. Эти растения, очень обычные в Восточной Сибири, представлены и в Европе, хотя менее распространены. Из европейских частей ареалов *Dasiphora* и *Spiraea* неизвестен ни один повреждающий их вид пилильщика. Богаче, нежели в Европе, оказалась восточносибирская фауна пилильщиков на *Larix* (Вержуцкий, 1966а) и *Vaccinium uliginosum*. Эти растения также более свойственны северо-востоку Евразиатского континента.

Природа Восточной Сибири в настоящее время изменена человеком в значительно меньшей степени, чем европейская; в ней менее нарушены естественные связи. Поэтому количественные отношения (по числу особей) между пилильщиками и кормовыми растениями в Восточной Сибири оказываются устойчивее. В ней намного реже, чем в Европе, происходят катастрофические вспышки размножений пилильщиков, в частности вредителей *Larix*, *Pinus*. Размножения пилильщиков сдерживаются также суровыми климатическими условиями Восточной Сибири. Многие виды, в частности такие экономически важные, как *Neodiprion sertifer* (Geoffr.), *Gilpinia hercyniae* (Htg.), *Athalia rosae* (L.), имеют на востоке континента меньшее число генераций в году, чем на тех же широтах на западе.

ОСОБЕННОСТИ РАССЕЛЕНИЯ ВОСТОЧНОГО МАЙСКОГО ХРУЩА (*MELOLONTHA HIPPOCASTANI* F.) НА ТЕРРИТОРИИ КАРЕЛИИ

I. P. Volkova — И. П. Волкова

(Институт леса Карельского филиала АН СССР, Петрозаводск, СССР)

Северную границу распространения восточного майского хруща в европейской части СССР принято считать по линии Выборг—Архангельск (Медведев, 1951; Березина, 1960; Трошанин, 1966). Нами (Волкова и Яковлев, 1963) этот вид в Карелии отмечен до 62° с. ш. В соседней Архангельской области, по наблюдениям И. С. Мелехова (Кашин, 1954), хрущ распространен до 63° с. ш., а в Финляндии — до 65° (Saalas, 1949).

Характер расселения майского хруща на территории Карелии в первую очередь обусловлен климатическими особенностями. Различия в климате, почвах и растительности южной и северной Карелии обусловлены в значительной степени протяженностью территории с севера на юг, наличием крупных водоемов и большой пересеченностью рельефа. Все это определяет неравномерное расселение майского хруща в различных районах республики. Наиболее многочислен он на юге Карелии, где препятствует естественному возобновлению леса на вырубках. Он создает также большие затруднения в выращивании хвойных пород в лесных культурах и в питомниках.

Микроклиматические условия определяются в значительной степени топографическими особенностями местности. В участках с сильно пересеченным рельефом ярко выражена мозаичность расселения хрущей по отдельным микростациям. Наиболее заселены личинками этого теплолюбивого вида склоны южных и юго-западных экспозиций. На хорошо прогреваемых песчаных почвах южных склонов небольших всхолмлений и гряд число личинок хруща местами может достигать 20 и даже 30 на одну яму, тогда как на вершинах всхолмлений и в понижениях оно не превышает 3—4, а на северных склонах личинки отсутствуют. Четко выраженная привязанность хруща к определенным элементам рельефа и экспозиции сказывается и на сохранности подрастающих хвойных пород. Так, в Пудожском лесничестве юго-восточной Карелии производственные посевы сосны 10-летнего возраста были уничтожены на южных склонах на 80, в понижениях — на 10—15% (по учету 1964 г.).

В равных почвенно-климатических условиях заселенность почв личинками хруща в большой мере зависит от крутизны склона. Так, в Кондопожском районе количество усохших от хруща 1—2-летних сеянцев сосны на южных и юго-западных склонах, имеющих крутизну 30—40°, составляло 37—45%, а на таких же склонах крутизной 15—20° усохших растений было 22%.

Основными стациями хруща в Карелии служат старые вырубки и гари с песчаными почвами по склонам южной и юго-западной экспозиции, пустыри, покрытые редкими кустиками вереска с единичными экземплярами сосны и березы, а также питомники и сильно изреженные сосновые насаждения. Места с глинистыми, каменистыми и сильно увлажненными почвами хрущ не заселяет.

Широкому расселению восточного хруща на территории Карелии способствовали рубки леса и частые лесные пожары. Численность его в последние годы в Карелии заметно возросла. Граница его ареала имеет тенденцию к движению на север. Этот процесс характерен для всего Северо-Запада СССР.

Так как численность майского хруща в Карелии возрастает, необходимо ускорить замену в местах возможного поселения хруща сплошных концентрированных рубок леса постепенными, создание смешанных культур с использованием быстрорастущих пород и усилить меры борьбы с лесными пожарами. Эти мероприятия должны препятствовать дальнейшему расселению и массовому размножению хруща.

При проведении комплекса профилактических и истребительных мероприятий необходимы одновременное выявление наличия и размеров очагов в каждом лесничестве и изучение особенностей биологии и экологии хруща в конкретных условиях.

THE EFFECT OF DEFOLIATORS ON THE STATE AND GROWTH OF OAK WOODS

A. I. Vorontsov, E. G. Mozolevskaja — А. И. Воронцов, Е. Г. Мозолевская

(Forest-Technical Institute, Moscow, USSR)

The effect of insect defoliators, having different phenological cycles (*Tortrix viridana* L., *Operophtera brumata* L., *Ocneria dispar* L., *Nygmia phaeorrhoea* L., *Notodonta anceps* Goeze, *Phalera bucefala* L.) on the growth and state of oak stands was studied in different geographical zones of the USSR during 5 years. The investigations were carried on at various population densities in the most typical habitats.

To describe state and growth of damaged stands we used a lot of informations got from 87 experimental plots and 1,374 model trees. The conventional methods of forest mensuration were applied to analyse these data which were worked up and formulated in the language of mathematics.

In determining the extent of harmful effect of defoliation on the state of a tree, the best criterion is the stem growth, particularly its lately formed part, which depends on photosynthesis of the current year. Its variability in the spots of injuries is three times higher than that in the spots of the earlier growth and twice higher than that in the annual ring on the whole.

This was confirmed by Varley and Gradwell (1960) in their paper dealing with the effect of *T. viridana* injuries on a tree growth. Growth in height is reduced only as a result of frequent injuries.

Defoliation during different phenological periods causes various growth losses, their extent depending not only on the time of larvae feeding, but on a habitat and physiological state of a tree.

Under the best conditions, where the period of oaks growth is longer, most of the losses are caused by *O. dispar* and *N. anceps*. Under less favourable conditions, where the oaks growth begins and is reduced earlier, considerable growth losses are caused by *T. viridana*, *O. brumata* and others early-spring species.

The pests of an early-fall group (*Ph. bucephala*) almost do not affect the growth during the current year; they just slightly reduce the next year's growth (14—20%). As it was noticed, the damages caused by *N. phaeorrhoea* result in considerable reduction of growth. Growth losses in young forest stands are higher than those in more mature ones growing under the equal conditions.

Defoliation by early-spring pests is comparatively easily repaired by oak trees. For instance, heavy damage to the leaves by *T. viridana* in the Moscow district during the 4 years period did not cause any noticeable change in the state of oak stands. In the case of heavy defoliation caused by the summer group species (*N. anceps*) trees drying is noticed after the third damage occurs.

Pure one-storied oak stands which grow on poor sites with no undergrowth and are affected by some anthropogenic factors often suffers from damages as they are less resistant.

On the whole, defoliation causes great changes in the ecosystem; it affects all its elements (phytoclimate, soil vegetation and animal kingdom). This aspect of the problem is discussed by the authors in the other paper (Vorontsov et al., 1967).

The tables of tree growth losses in various forest types and different geographical zones are based upon the researches carried on by the authors. The tables are differentiated according to the phenological groups of pests and defoliation multiplicity. They are believed to be a criterion for solving the problem of reasonable application of chemical control from the economical point of view (Vorontsov, 1967).

SECONDARY AND TERTIARY PARASITES OF THE FALL WEBWORM, *HYPHANTRIA CUNEA* (DRURY) (*LEPIDOPTERA: ARCTIIDAE*): A PARTIAL WORLD LIST[1]

L. O. Warren, M. Tadić

(University of Arkansas, Fayetteville, Arkansas; Institute for Plant Protection, Beograd, Yugoslavia)

In 1962, 1965 and 1966, as part of a study on the population dynamics of the fall webworm in North America, special attention was given to the hyperparasites

[1] Supported in part by NSF GB-3941, and International Organization for Biological Control.

attacking the entomophages of the fall webworm. The investigations in 1962 were preliminary but included material obtained from many States ranging from Oregon to Maine and south to the Gulf States (Tadic, 1963). The investigations conducted in 1965 and 1966 were limited to material collected in Arkansas.

The nests were removed from the tree, placed in paper bags and transported to the laboratory where the contents of the nests were removed and analysed. Larvae and cocoons of the fall webworm were held for emergence records. Parasite cocoons were removed and isolated according to genus and/or species. They were held at approximately 21.1° C until the parasites emerged.

During the course of these investigations, 9 species of hyperparasites were reared from 5 or more primary parasites. These were as follows:

Hyperparasites	Parasite hosts
Dibrachys cavus (Walker), *Catolaccus aeneoviridis* (Girault), *Hypopteromalus inimicus* Muesebeck, *Horismenus microgaster* (Ashmead)	*Hyposoter pilosulus* Provancher
Pediobius Tarsalis (Ashmead)	*Elachertus hyphantriae* Crawford, *Apanteles hyphantriae* Riley, *Hyposoter pilosulus* Provancher
Elasmus atratus Howard	*Hyposoter pilosulus* Provancher
Isdromas lycaenae (Howard)	*Apanteles hyphantriae* Riley
Perilampus hyalinus Say	*Tachinidae*
Ceratosmicra meteori Burks	*Meteorus hyphantriae* Riley

Because of the spread of the fall webworm into Europe, Japan and Korea and the interest in introducing native parasites into the new habitats, there was a heed to know what entomophages were attacking the fall webworm in the various countries. All available information on this subject was assembled (Warren a. Tadic, 1967). At the same time, a listing of the recorded secondary parasites was developed (Muesebeck et al., 1951; Krombein et al., 1958, 1967). Some of the secondary parasites like *Dibrachys cavus* are facultative primary or secondary. Some have several hosts, while others have a very limited host range.

The phenomenon of tertiary parasitism associated with the fall wedworm has been recorded in two instances (Muesebeck, et al., 1951) as follows:

Primary	Secondary	Tertiary
Hyposoter pilosulus (Provancher)	*Dibrachys cavus* (Walker)	*Tetrastichus coerulescens* Ashmead *Itoplectis conquisitor* Say
Meteorus acronyctae Muesebeck	*Catolaccus aeneóviridis* (Girault)	*Tetrastichus coerulescens* Ashmead

Secondary parasites play an important part in the reduction of primary parasites of the fall webworm and exert a negative effect on factors reducing fall webworm populations. The frequency of occurence and range of hosts of the secondary parasites requires that extreme care be observed in shipping parasite material from one continent to another and in making releases of field collected material. Such material is likely to carry secondary parasites into new environment thus nullifying efforts for biological control of a pest insect.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЁТА (ПОЯВЛЕНИЯ) ЖУКОВ-УСАЧЕЙ (*CERAMBYCIDAE*) ФАУНЫ УКРАИНЫ

I. K. Zagaykevitsh — И. К. Загайкевич

(Государственный природоведческий музей, Львов, СССР)

На время, интенсивность и продолжительность появления и лёта усачей влияют метеорологические условия, положение местности, биологические и экологические особенности вида (генерация, условия развития личинок и зимовки, сроки окукления, продолжительность жизни имаго).

У большинства видов лёт растянут. Например, *Prionus coriarius* L., *Rhagium inquisitor* L., *Allosterna tabacicolor* Deg., *Leptura livida* F., *L. rubra* L., *Strangalina atlenuata* L., *Spondylis buprestoides* L., *Molorchus minor* L., *Xylotrechus rusticus* L., *Agapanthia villosoviridescens* Deg., *Saperda carcharias* L. летают 5—6 декад, а иногда

и дольше, в течение одного года. Видов с коротким (2—3 декады) периодом лета немного (*Anisarthron barbipes* Schrnk., *Nivellia sanguinosa* Gyll., *Rhopalopus macropus* Germ.).

Первыми начинают лёт усачи, которые окукливаются во второй половине лета или осенью и зимуют в стадии имаго. Затем вылетают усачи, у которых зимуют взрослые личинки, окукливающиеся весной. Последними появляются усачи, личинки которых после зимовки еще некоторое время питаются. В этой общей схеме есть некоторые исключения; так, жуки *Cerambyx cerdo* L. и *C. scopolii* Fuessl., зимующие в куколочных колыбельках, вылетают в мае, а не в апреле, что объясняется их теплолюбивостью. По времени начала вылета (появления) жуков выделяются четыре группы усачей.

I. Первые жуки *Acanthocinus aedilis* L., *Pyrrhidium sanguineum* L., *Pogonocherus fasciculatus* Deg. появляются в апреле, иногда в марте, как только стает снег.

II. Начало лёта в мае: *Rhamnusium bicolor* Schrnk., *Toxotus cursor* L., *Acmaeops collaris* L., *Pidonia lurida* F., *Grammoptera ruficornis* F., *Allosterna tabacicolor* Deg., *Leptura rufipes* Schall., *Strangalia aethiops* Poda, *Tetropium castaneum* L., *Cerambyx scopolii* Fuessl., *Molorchus minor* L., *Rhopalcpus macropus* Germ., *Callidium violaceum* L., *Phymatodes testaceus* L., *Xylotrechus rusticus* L., *Plagionotus arcuatus* L., *Mesosa curculionoides* L., *Agapanthia villosoviridescens* Deg., *Saperda populnea* L.

III. В первой и второй декадах июня вылетают *Leptura sexguttata* F., *L. maculicornis* Deg., *Strangalia melanura* L., *S. bifasciata* Müll., *Spondylis buprestoides* L., *Monochamus sutor* L., *Acanthoderes clavipes* Schrnk., *Exocentrus lusitanus* L.

IV. В третьей декаде июня или в первых числах июля вылетают «поздние» усачи: *Megopis scabricornis* Scop., *Ergates faber* L., *Pachyta quadrimaculata* L., *Leptura rubra* L., *Saperda carcharias* L.

Лёт усачей большинства видов происходит весной и в первой половине лета. Во второй половине лета и осенью встречаются жуки сравнительно немногих видов или запоздавшие особи, а также появляются молодые жуки *Rhagium mordax* Deg., *Rh. inquisitor* L., *Acanthocinus aedilis* L., *A. reticulatus* Razoum., *Mesosa curculionoides* L., которые приступают к размножению после зимовки.

Жуки некоторых видов усачей встречаются на протяжении почти всего года. Так, у *Rhagium inquisitor* L. в августе-сентябре появляются имаго нового поколения, которые зимуют и летают с апреля до июля следующего года.

Выраженные лётные годы имеет *Saperda populnea* L. (в западных областях Украины четные годы). Предположение (Плавильщиков, 1932), что лётные годы должны в сущности иметь все усачи с генерацией свыше одного года, не подтверждается.

По поведению в течение суток выделяются усачи, активные днем (большинство), и виды, наиболее подвижные во второй половине дня, в сумерки или в начале ночи. В период размножения активность жуков повышается. Имаго *Prionus coriarius* L., *Monochamus sutor* L., нормально активные к вечеру, могут совершать (преимущественно самцы) брачные полеты при солнечном блеске, а некоторые дневные клиты (*Clytini*) — вечером.

PROGNOSIS OF THE *PORTHETRIA DISPAR* L. VIABILITY FROM DATA OF ITS HEMOLYMPH ANALYSIS

L. M. Zelinskaya — Л. М. Зелинская

(Black Sea Reserve, Golaya Pristan, USSR)

Pathogenic microorganisms play a very significant role in dynamics of *Porthetria dispar* L. numbers. In *P. dispar*, inhabiting the afforestations of the Lower Dnieper areas, the most widely spread are polyhedral virus and microsporidia, which usually become active when the host is physiologically weakened for lack of food or poor quality of the latter.

Every year, from 1962 to 1967, the author made analysis of the hemolymph of larvae, pupae, and adults, collected in *P. dispar* foci in the Kherson and Nikolayev regions. From the numerical ratio of the hemolymph formed elements and data of their conditions in certain individuals one may rather definitely judge about presence characteristics data of and degree of their infection with mentioned microorganisms.

As the experiment showed, at a latent form of polyhedrosis or a weak larvae infection with *Microsporidia* pathological changes in the hemolymph may be unnoticed, as they reveal themselves but dimly. More distinctly in such cases, the pathogene presence may be revealed from the hemolymph state of pupae and adults. So we believe that hematological studies of the populations with the aim to prognoze, are better to be carried at a pupal stage or on the first day of the adult hatching.

In the blood of infected pupae and adults the content of trophic cells decreases. As for the number, macronucleocites prevail. Granulospheres are as much as 3—4 times smaller than those of the sound individuals, and there is a small number of granules. Many of the granules are discoloured; in a part of macronucleocites and micronucleocites the protoplasm gemmation was noticed. Active phagocytes of a spindle form are visible.

By the numerical ratio of the cells and some pathological changes, the state of the blood of the pupae and adults infected with *Microsporidia* and polyhedrosis is alike, especially at a weak form of infection. Therefore, to determine the pathogene of the disease, it is necessary not only to analyse the hemolymph of adults, but to make a microscopic investigation of the adults' abdomen content on spores of *Microsporidia.*

Maximum specimens with a pathological blood picture were observed in 1963—1965, when there was a crisis in outbreaks and then depression of the pest abundance. It was connected with the decrease of the population viability following the period of mass reproduction. The pest population controlled by the pathogenic effect of microorganisms remained at a comparatively low level. A certain increase of egg mass density was in 1963—1964. It was caused by a 1.5—2 times increase of *P. dispar* females' productivity following the arid season of 1963 when from April to June there had been 26% less atmospheric precipitation than for many previous years. But the population did not become any healthier. And that is why in 1965 the pest had almost fully died out in many places due to the cold and prolonged spring. In 1965 less viable and sick individuals continued to die and that lead to a certain sanitation of the populations, the percentage of the specimens with a pathological blood picture having lowered to 30—10, that is by 3—9 times.

From that year on, in case the weather conditions were favourable, should have been expected a certain increase in numbers of the population. Our prognosis proved to be correct. In 1967 the abundance of *dispar* in all the foci in which the percentage of the individuals with a pathological blood picture was not high, increased by 2—10 times, though cool and rainy weather of the third decade of May and the first decade of June did not at all contribute the successful development of the larvae.

But in *Acacia alba* plantations of the Zburiev forestry where in 1966 most individuals were infected with lopyhedrosis in a latent form, in 1967 there was a real epizootic, and the pest had almost disappeared. So populations with different state of individuals, react on the same weather conditions differently. It proves that in order to prognoze the abundance of a pest one should know the state of its hemolymph. Hematological analysis plus considering of weather conditions, fecundity, and presence of entomophages make it possible to evaluate the state and conditions of the population development in the passed year and to prognoze the offspring viability for the next year.

INTEGRATED CONTROL OF DEFOLIATING INSECTS IN OAK FORESTS

V. S. Znamensky—В. С. Знаменский

(All-Union Research Institute of Forestry and Mechanization, Moscow, USSR)

Chemical preparations widely used for mass control of leaf-eating insects do not only destroy them, but bring about substantial and often indesirable changes in biocoenotic relations in the forest. Chemical control measures conducted in forests, on the one hand, and their adverse after-effects, on the other, have brought forth the necessity of an ecological approach to the control methods and of integration of different measures; account must be taken of the organisms relationships in forest associations, the specific biological features, and the pest population dynamics.

In recent years many pest populations of the spring complex in oak forests in the South-East of the European part of the USSR reached its peak owing to mass reproduction that resulted in complete tree defoliation; this peak was followed with rapid decline in the pest density and gradual termination of infestations. The main regulating mechanism of pest population density in the eruptive stage of an outbreak was an intraspecific competition, generally because of the lack of food. At the crisis stage of an outbreak the pathogens and specific parasites became the main regulators of pest populations. During the depression the pest density was regulated by polyphagous entomophages and pathogenic microorganisms.

As a general rule, the major mechanisms of the leaf-eaters population density regulation change during the gradation cycle, with different density levels. In some forest areas and outbreak foci the average density, its fluctuation range and certain factors of population dynamics differ considerably. In damaged and weakened forests

with broken biocoenotic relations intrapopulation relations became the only regulators.

If the only regulator of the population density is the intraspecific competition, then the decrease of population density through the insecticides application would inevitably bring about its rapid restoration. In this case chemical control is always of destructive nature and it should be carried out with the utmost technical efficiency. Henceforth in the such forests a program of preventive measures should be applied with a view to the restoration of their biological stability.

In the woods where fluctuations of the insect populations are limited by biocoenotic factors the applications of insecticides must be performed in such a way that maximum of entomophages should be preserved and the pest density be reduced down to a level where its regulation can be effected. The empiric data have shown that chemical control carried out at an early stage against the majority of oak leaf eaters whose caterpillars are of open mode of life does not bring disastrous changes in forest biocoenoses and the remaining part of the pest population does not restore high densities for a long time.

The existence of power of environmental factors, regulating insect populations at low levels, and low efficiency of chemical treatment are the basic for successful control of leaf injuring pests of oak by recommended measures. However, chemical control not always ensures a stable decrease in the pest population density. Thus, the numbers of *Tortrix viridana* L. were often renewed after the control measures had been taken, and the treatment had to be repeated in a year or two. The reasons rapid renewal of *T. viridana* infestation foci are the inadequate efficiency of treatments and simultaneous destruction of its natural regulators by insecticides.

The analysis of mortality factors at all developmental stages of tortricids during the six-year period has shown that their caterpillars and pupae seldom died from polyhedroses, protozoonoses and bacterioses. The most important among the diseases were mycoses, especially in the years with cold and wet spring. At that time single emergences of egg parasite *Trichogrammatidae* and different polyphagous, polyvoltine parasites of the caterpillars occured.

Of greater significance were parasites of pupae, in particular, the ichneumon *Phaeogenes invisor* Thunl. and the fly *Elodis tragica* Mg. (*Larvaevoridae*). The first of them is a specific parasite of *Tortrix viridana* and under favourable conditions its population may be increased along with the growth of the host population density, however the maximal number of the pupae infested with these ichneumonids was observed at the end of outbreaks after decrease of the pest population. The main regulator of *T. viridana* density were intrapopulation relations, as it was evidenced by the degradation of the physiological state and increase of the pest mortality with the rise of its population density and leaf-injuring rate.

In 1963 and subsequent years the aerial spraying with 20—30% oil solutions of chlororganic insecticides (3.2—5 l/ha) was carried out in oak forests of the Saratov region. The treatment was conducted in the period of emergence of *T. viridana* caterpillars when the oak forests did not yet come into leaf. Early insecticide treatments did not affect the entomophages and considerably decreased the effect of toxic spray residues on the useful insects because the later developed leaves and grass cover did not contain the large quantities of toxic particles. In subsequent years insignificant fluctuations in the *Tortrix* density on the treated areas were observed. This was not threatening for the plantations. At the same time on the control (untreated) plots the *Tortrix* numbers reached its peak followed by complete tree defoliation.

The above example of the integrated control against *T. viridana* has shown the way of directed regulation of the insect population densities even under the application of universal chlororganic insecticides.

The following conditions are idispensable for the successful integration of chemical control measures with the activity of the natural enemies of mass oak leaf eating pests: 1) analysis of specific population dynamics of some insect species in certain forest biocoenoses; 2) finding the key-factors regulating the pest population at a low density; 3) development of methods directed to maintaining these regulators and to increasing activity aimed for the stabilization of the pest population fluctuations below the detrimental level.

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ОЧАГОВ ЛИСТОГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ В ДУБРАВАХ ЮГО-ВОСТОКА

P. A. Zubov — П. А. Зубов

(Всесоюзный научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, Москва, СССР)

Дубравы лесостепной и степной зон юго-востока европейской части СССР служат ареной постоянных вспышек размножения различных листогрызущих насекомых. За последние годы здесь отмечено размножение, часто совместное, нескольких массовых видов чешуекрылых; при их размножении обычно происходил подъем численности других, сопутствующих видов вредителей. Составы комплексов насекомых определялись лесоэкологическими условиями, а также биологическими особенностями и взаимоотношениями видов.

В пойменных дубравах Волгоградской области в конце 50—начале 60-х годов были распространены очаги с преобладанием зимней пяденицы (*Operophthera brumata* L.).

В Саратовской области в это время более половины площади очагов было образовано желтоусой пяденицей (*Apocheima hispidaria* Schiff.); из общего количества гусениц, питавшихся в кроне дуба, до 96.8% составляли особи этого вида. В качестве сопутствующих отмечены волосистая (*Phigalia pedaria* F.) и каемчатая (*Erannis marginaria* Bkh.) пяденицы, ранневесенние совки рода *Monima*, сходные с желтоусой пяденицей по циклу развития. Такие очаги были приурочены к чистым байрачным и, реже, с примесью вяза пойменным дубравам 20—50-летнего возраста.

В северо-западной группе лесхозов Саратовской области, расположенных по границе степи и лесостепи и характеризующихся значительным разнообразием строения насаждений и лесоэкологической обстановки, формировались совместные очаги ряда массовых вредителей с несколько различной требовательностью к условиям среды. В чистых или с незначительной примесью других пород дубравах, произрастающих в сухих условиях, были распространены очаги кольчатого шелкопряда (*Malacosoma neustria* L.), златогузки (*Euproctis chrysorrhoea* L.), желтоусой пяденицы, вспышки размножения которых были частично сопряжены во времени. Очаги характеризовались обширным составом сопутствующих видов — различных листоверток, огневок, совок, пядениц. В смешанных дубово-лиственных насаждениях, а также с увеличением полноты, бонитета и возраста, увеличивалась численность в очагах боярышниковой листовертки (*Archips crataegana* Hb.) и огневок рода *Acrobasis* Z.

По мере затухания вспышек размножения сначала кольчатого шелкопряда, затем златогузки и желтоусой пяденицы в сходных экологических условиях нарастала численность зеленой дубовой листовертки (*Tortrix viridana* L.). При этом характерно, что на участках, на которых златогузка еще имела высокую численность, развитие вспышки листовертки задерживалось. Это явление можно объяснить совпадением фенологических условий у обоих видов в весенний период: вылупление гусениц листовертки из яиц и выход гусениц златогузки из зимних гнезд происходят одновременно, в период набухания и раскрытия почек дуба. Оба вида тяготеют к верхней части кроны. Крупные гусеницы златогузки быстро выедают почки, не оставляя места для листовертки.

При ином составе вредителей в очагах зеленая дубовая листовертка не имела конкурентов в верхней части кроны. Поэтому она успешно размножалась совместно с желтоусой пяденицей, появляющейся позже, и образовывала комплексные очаги с боярышниковой листоверткой и огневками *Acrobasis*, занимающими обычно среднюю и нижнюю части кроны.

К 1963—1964 гг. вспышка массового размножения листовертки охватила дубравы не только юго-востока, но также центральной лесостепи и более северных районов. С 1965—1966 гг. в дубравах юго-востока наблюдается постепенное снижение ее численности и развитие вспышки непарного шелкопряда (*Ocneria dispar* L.).

Жаркий сухой климат и неблагоприятные условия для произрастания лесов на юго-востоке способствуют постоянному массовому размножению вредных чешуекрылых и формированию комплексных очагов. Очаги листогрызущих вредителей распространены главным образом в низкобонитетных порослевых дубравах. Они возникают в первую очередь в ослабленных насаждениях с нарушенными биоценозами. В этих условиях защитные лесохозяйственные мероприятия не могут сдержать массового размножения вредителей и истребительные меры борьбы пока остаются основным способом снижения численности вредителей и защиты насаждений.

СЕКЦИЯ 12. МЕДИЦИНСКАЯ И ВЕТЕРИНАРНАЯ ЭНТОМОЛОГИЯ И АКАРОЛОГИЯ

SECTION 12. MEDICAL AND VETERINARY ENTOMOLOGY AND ACAROLOGY

БОРЬБА С КЛЕЩАМИ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

N. S. Abusalimov — Н. С. Абусалимов

(Институт зоологии АН АзССР, Баку, СССР)

Наиболее опасными переносчиками трансмиссивных заболеваний животных и людей в Азербайджане являются клещи *Ixodes ricinus, Hyalomma plumbeum, H. anatolicum, H. detritum, Rhipicephalus bursa, Rh. turanicus, Boophilus calcaratus.* Кроме того, большую опасность представляют клещи *Argas persicus* как переносчики спирохетоза птиц и клещи *Alveonasus lahorensis*, вызывающие клещевой паралич у овец.

Для борьбы с этими клещами в Азербайджане применяются обработки животных в специальных ваннах и механизированных душевых установках гексахлорановой эмульсией на креолине, а также эмульсией на «бензольной головке», и эфираны, добываемые из нефтяных отходов. Скармливание крупному рогатому скоту микроэлементов (кобальта, меди и цинка в смеси с антибиотиками), перевод его на круглогодичное стойловое содержание, а также комплекс гидромелиоративных систем на пастбищах и благоустройство последних повышают резистентность животных и эффективность противоклещевых мероприятий. Осуществляется профилактическая обработка животноводческих помещений и пастбищ акарицидами.

Все эти и другие мероприятия, проводимые в республике, позволили за последние годы резко уменьшить вредоносность эктопаразитов, значительно снизили процент заболеваемости и гибели животных от бабезиеллоза, тейлериоза и анаплазмоза. Совершенно не наблюдаются заболевания лошадей пироплазмозом и нутталлиозом.

BIOLOGY, CONTROL AND VECTOR POTENTIAL OF THE FACE FLY, *MUSCA AUTUMNALIS* DEGEER (*DIPTERA: MUSCIDAE*) [1]

T. R. Adkins

(South Carolina Agricultural Experiment Station, Clemson University, U.S.A.)

The face fly, *Musca autumnalis* DeGeer, was found to be capable of transmitting the etiological agent of "pink eye" (*Moraxella bovis*); however, evidence indicated that the feeding activity of the fly *per se* caused irritation which might be termed "mechanically-caused pink eye".

Apholate, administrated in the diet and utilized as a dip, effectively sterilized the face fly. Tepa in the diet completely sterilized the females, but not the males.

Studies on flies dipped in apholate indicated that treatment did not affect the size of the testes; whereas, the size of the ovaries was affected. Histological studies revealed that a change in the testes occurred after the fifth day; whereas, the first egg chambers of the female were affected. The third egg chambers did not develop.

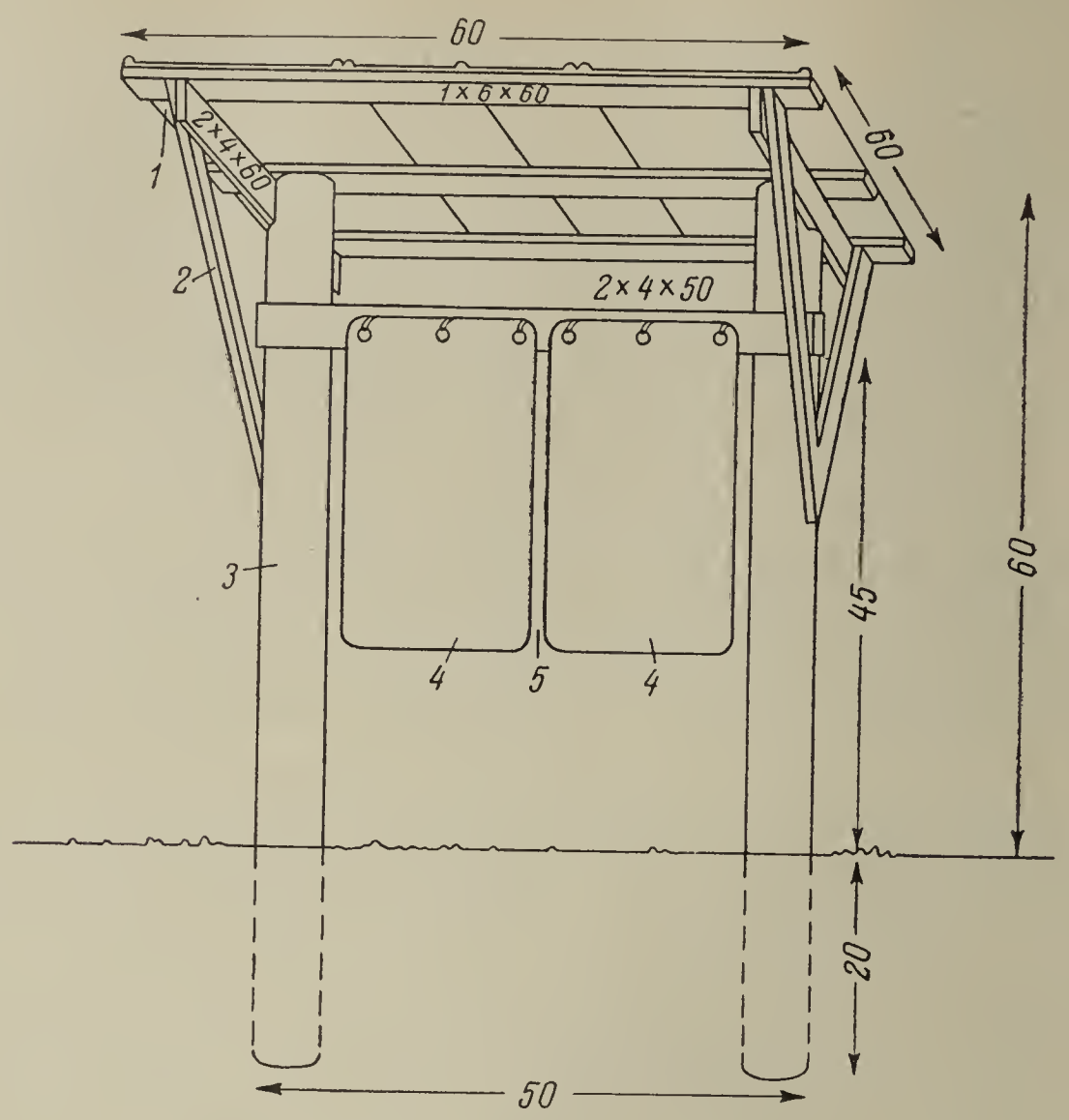
Backrubbers and sprays were either ineffective or did not give long lasting relief. Dust bags gave adequate relief against the face fly. Several materials were found to be effective and gave significant control over untreated checks. Work in this area has resulted in the registration and recommendation of several dust formulations. The plans for a simplified dusting station follow (see the figure).

The face fly is of economic importance in South Carolina in areas that are above 1000 feet above MSL. This apparently is due to the altitude-temperature effect.

[1] Supported in part by USDA-CSRS Grant No. 427-15-22.

In this area the average temperature is lower and the average rainfall is higher than in other sections of the state. Temperature was the most important factor found influencing face fly feeding activity.

The face fly parasite-predator *Aleochara tristis* was colonized. This beetle very efficiently annihilated confined self-sustaining populations of the face fly. The beetle accomplished this in around 50 days after their introduction into the colony. A tri-



Plans for a simplified dusting station.

1 — metal roof, 3 sheets 26″×6′; *2* — braces, cut 45°1″×4″×3′6″; *3* — creosoted or pressure treated post, 8′ long; *4* — burlap bags 10 oz 40 cut×42 inch; *5* — 4″ gap between bags.

turated and homogenized artificial larval diet containing CSMA, agar, vitamin supplement, yeast, water and sucrose was shown to be effective in maintaining quantity and quality pupae not significantly different from pupae produced from bovine feces.

THE ULTRASTRUCTURE OF THE DEVELOPING OVOCYTE OF *ORNOTHODORUS MOUBATA* (*IXODOIDEA: ARGASIDAE*)

A. Aeschlimann, H. Hecker

(Swiss Tropical Institute, Basel, Switzerland)

In connection with an investigation of the reproduction of the argasid *Ornithodorus moubata*, we were able to study in detail the various stages of the vitellogenesis as well as the formation of the egg cuticula with the electron microscope.

Apparently, the vitellus develops in the following way. After feeding and copulation, a great increase in the number of Golgi zones can be observed in the cytoplasma of the young ovocytes. The cytoplasma contains many ribosomes, which are responsible for the synthesis of the proteins, the principal components of the future yolk platelets as well as of the egg cuticula. These proteins are enclosed in ergastoplasma vesicles. As regards the further destiny of these vesicles, they may develop in one of the following two ways.

1. They penetrate into the Golgi zone. Their membranes fuse together with the ones from this organel and the proteins liberated by this process may condensate or combine with other substances produced by the Golgi apparatus. After that, they leave the Golgi zone, enclosed in transport vesicles, and return into the cytoplasma.

2. Some of the ergastoplasma vesicles may avoid the Golgi zone and melt together with the ones produced by the Golgi zones, forming young vitellus platelets, which are surrounded by a membrane.

Furthermore, the ovocyte can also take up substances by micropinocytosis. Vesicles resulting from this process can function in the same way as vesicles emitted from ergastoplasma itself.

It is well known, that the tunica propria of the ovary as well as the oolemma of the young ovocyte are permeable for basic substances coming from the hemolymph, as demonstrated by Lees (1952). These substances are necessary for the further development of the vitellogenesis, i. e. the ripening of the egg. At the moment, it is difficult to decide, if the appearance of the egg cuticula can prevent the passage of such substances.

The formation of the egg cuticula is of great interest. After a blood meal, necessary to start the vitellogenesis, the oolemma forms numerous microvilli. During this first stage, these may play an important role in the micropinocytosis mentioned above. Along with the accumulation of vitellus, the cuticular substance is deposited between the microvilli. Apparently, this substance is carried out at the periphery of the egg in many vesicles, which liberate their content at the base of the microvilli. These vesicles originate in the cytoplasma of the ovocyte from the ergastoplasma or the dictyosomes. The continuous arrival of this vesicles is responsible for the formation of a thick and homogenous cuticula, where the microvilli on the end disappear completely.

SUSCEPTIBILITY OF VECTORS TO THE MEAN DOSES OF PATHOGENIC AGENTS AS A CRITERIUM OF THEIR MUTUAL ADAPTATIONS

A. N. Alexeev — А. Н. Алексеев

(Central Research Institute of Desinfection, Ministry of Health USSR, Moscow, USSR)

Vector-agent adaptation studies were carried out by feeding individually sandflies, fleas, ticks, mosquitoes and horseflies with different doses of agents by a special apparatus (designed by the author) and determining the response by direct count of the percentage of infected individuals at different time intervals after feeding, or of the number of agents (titer) in their bodies. With fleas and sandflies counts were also made of the number of proventriculus blocks. Of the agents used some were known to be specific to their vectors, others were known to be non-specific and still others (*Listeria*-horseflies) were of unknown specificity.

It was found that for highly specific agent-vector pairs such as *Phlebotomus papatasii* and two leptomonad strains, of which one was isolated from the same species of sandfly and the other (*Leishmania tropica major*) from man, a mean dose (100—500 leptomonads per sandfly female) is optimal from the standpoint of growth of the agent, the number of infected sandflies at the time of dissection (3—5 days after feeding) being much less for lower or higher doses.

The same response was shown by fleas *Xenopsylla cheopis* infected with a virulent strain of *Pasteurella pestis*, a medium dose (50—100,000 *P. pestis* cells per flea) giving maximum amount of infected or blocked species. The medium dose, moreover, led to maximum number of microbes in the infected or blocked vectors. The shape of the microbial growth curve for plague-infected fleas was similar to those depicting the percentage of infected sandflies or fleas.

Similar relations obtained in the case of ticks *Ixodes persulcatus* infected with spring-summer Russian tickborne encephalitis virus. The ticks were infected through a capillary with a dosed quantity of virus, following which they were fed on white mice and then were titrated.

An entirely different picture was obtained when the vectors were fed with non-specific agents (for instance, *Ph. papatasii* with geckos leptomonads) the percentage of infected insects being greater, the higher the agent dosage, no maximum appearing on the agent growth curve. The similar data were obtained with fleas *Xenopsylla gerbilliminax* and *P. pestis*.

The results obtained were used to determine the vector-agent relation for horseflies *Haematopota pallens* and *Hybomitra peculiaris* and the lysteriosis agent, *Listeria monocytogenes*. The number of microbes in the horseflies, determined 12—24 houres after feeding, was found to increase continuously with increasing dosage giving no maximum on the growth curve. On this basis it was supposed that the lysteriosis agent and horseflies have not pronounced mutual adaptation.

The medium dose maxima on the growth curves are apparently depend upon the physiological state of the vector, for when the tick-borne virus is fed to the

ticks shortly before their finishing their blood meal on mice, the thicks behave as a nonspecific vector of the virus, which now increases continuously with increase of dosage.

The results obtained suggest that the presence or absence of a maximum at mean dosages could serve as criterium for the specificity or non-specificity of the vector-agent adaptation.

CONTRIBUTIONS TO THE BIOLOGY OF BLOOD-SUCKING MOSQUITOES IN NORTH-WESTERN YAKUTIA, USSR

V. N. Anufrieva, A. S. Axenova, E. S. Kupriyanova—
В. Н. Ануфриева, А. С. Аксенова, Е. С. Куприянова

(Martsinovsky Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine, Ministry of Health USSR, Moscow, USSR)

This work was undertaken in 1965 and 1966 in the vicinity of Aikhal (66° N). The area represented the subzone of the northern rarefied larch taiga. The *Culicidae* fauna of the area consisted of 12 species: 11 of *Aedes* (*Ae. communis* De Geer., and *Ae. hexodontus* Dyar. were predominant) and one of *Culiseta* (*C. alaskaensis* Ludl.).

The main mosquito-breeding sites were permanent reservoirs which were maintained at the expense of precipitations and thawing of the underground ice. The peculiar thermal regime in the reservoirs was due to the simultaneous action of solar energy and frozen ground. In spring the thawing may be prolonged up to a fortnight owing to scant solar radiations and sharp fluctuations of the temperature. Even as late as the first days of June the thawing reservoirs may be covered with ice again for 1—2 days. In summer a great disparity in temperatures develops between the surface and the bottom of the reservoirs as a result of mentioned factors. Daily fluctuations of temperature are characteristic of such reservoirs (at the surface maximum is 23°, at the bottom maximum is 15°).

The highest larval density of *Aedes* was attained in the artificial reservoirs (geological excavations and ruts). The average density is 1,800 larvae per square meter. But the most of blood-sucking insects is produced by the natural reservoirs, arisen in the rifts of the diabasic rocks, and extensive mossy and shrubby so-called "mari" marshes. They cover vast areas in taiga. The larval abundance in them was about 200 per square meter. Statistical analysis of the data permitted to reveal the preferential breeding sites for the most abundant species.

In the north the main features of the phenology of mosquitoes are the following: single generation with a short period of activity in a season, the late hatching, and simultaneous emergence of adults from breeding reservoirs of one and the same thermal regime. The hatching commenced in the tenths of May and continued till the end of May in reservoirs not quite free of ice. The aquatic phases of development of *Ae. communis* continued for a month in warm reservoirs (the mean temperature 9.6°) and for 1.5 months in cold ones (the mean temperature 6.5°). *Aedes* larvae and pupae could hardly be found after the first days of August. The adults were most abundant from the middle of June till the last days of August. The duration of the maximum abundance covered 1.5 months.

Two types of the seasonal density fluctuations of *Aedes* have been revealed. These types depended on the thermal regime of reservoirs. On the greater part of the explored area where both warm and cold reservoirs existed the seasonal fluctuations of population density characterized by two peaks (in July 8 and July 22—August 8). On plateaus with cold reservoirs prevailing the seasonal fluctuations had a single peak (in July 13) and the period of activity was shorter.

The temperature determined the daily rhythm of biting activity. The optimun lay within 15 to 18°, while at temperatures of under 5° and over 22° the biting activity of the mosquitoes markedly decreased. In the north the seasonal changes in the rhythm of biting activity were observed for a short period of 1.5—2 months.

The ability to be autogenic was found by us in *Ae. communis*, *Ae. hexodontus*, *Ae. pionips* Dyar. and *Ae. impiger* Walk. The percentage of the females with autogenous maturation of ovaries was of 2.02—16.6 at temperatures of 13 to 21° and relative humidity of 45 to 76%. The females laid an average of 35 eggs (4—40) by days 9—20. An asynchronous development of follicles was frequently observed especially in *Ae. pionips*.

THE ORIENTATION OF NEWLY EMERGED HOUSEFLIES

K. Arevad

(Government Pest Infestation Laboratory, Lyngby, Denmark)

Just after emergence the housefly, *Musca domestica* L., shows a high but rapidly decreasing locomotor activity. This activity was measured in a ring-shaped arena from the very moment of emergence until the wings were extended. Immobility is normally reached before the wings unfold, on an average 16 minutes after emergence at 23—25° C, and lasts for about an hour, while the cuticle hardens and darkens. During the initial active period the flies select a resting place in which they stay, until they are ready for flight. The object of the present investigation was to identify the factors determining this choice of resting place.

The effect of various factors on the direction of the movements during the active stage was studied in an arena, a circular cage with a uniform wall, where the flies were released in the centre. By tilting the arena a negative geotactic response could be demonstrated, even at an inclination of 6°. In an arena illuminated from the side the flies tended to go away from the light. Under the present experimental conditions the former reaction seemed to dominate, the flies went upwards even against an illumination of 400 lux. A dark section on a white arena wall attracted the flies to some extend. No response was seen to a white section on a black background. In an arena with one half of the perifery white and the other black, many flies went towards the vertical borderlines.

Factors causing the flies to stop were investigated by choice-tests. The flies were offered two or more alternatives as resting places, and their positions were recorded in the well-defined moment when the tip of the first wing unfolded and reached the apex of the abdomen. A special box was designed for the observations. Its illumination could be varied in different ways, and the movements of the flies were confined to a disc surrounded by water with an admixture of detergent. Various models were placed on the disc, offering resting places of different qualities. Given the choice between two intensities of light, most flies settled in the darkest place. This result of the negative phototactic response was seen also at low intensities, e. g. 1 lux compared with 0.1 lux. The orientation of a surface proved very important to the flies. Horizontal surfaces facing downwards were preferred to vertical ones, and surfaces facing upwards were only used in an emergency. The texture and colour of a surface also influenced the position of the flies. There was a tendency to settle on the rough and dark surfaces. Moist surfaces were highly avoided, and so was a surface cooled 6—7° C below the surroundings. No response was seen to a surface smeared with a solution of sucrose and allowed to dry. Feeding reaction was never released in this early stage. Two pieces of limewashed wood, imitating a common material in danish piggeries, were compared. One of them had been treated with dimethoate at a dosage of 1 g per m^2. No repellent effect of the insecticide was seen.

ГАМАЗОВЫЕ КЛЕЩИ БЕЛОРУССИИ

I. T. Arzamasov — И. Т. Арзамасов

(Отдел зоологии и паразитологии Академии наук БССР, Минск, СССР)

За период 1953—1966 гг. в 48 районах Белоруссии с 9412 экземпляров животных и из 345 их гнезд (123 вида) собрано и определено около 71 тыс. клещей, относящихся к 66 видам, 32 родам и 13 семействам.

Массовыми видами являются *Laelaps muris* Ljungh, *Hyperlaelaps amphibius* Zachv. — основные паразиты водяной полевки, *Laelaps multispinosus* Banks — ондатры, *L. clethrionomydis* Lange — европейской рыжей полевки, *L. agilis* Koch — желтогорлой мыши, *L. pavlovsky* Zachv. — полевой мыши, *Hirstionyssus sciurinus* Hirst — белки, *H. talpae* Zems., *Haemogamasus hirsutus* Herl. — обыкновенного крота, *Ichoronyssus flavus* Kol., *Spinturnix vespertilionis* L. — летучих мышей. Широкий круг хозяев и частая встречаемость отмечаются у таких видов, как *Haemolaelaps glasgowi* Ewing., *Eulaelaps stabularis* Koch., *Haemogamasus nidi* Mich., *Hirstionyssus isabellinus* Oudms. Значительное место в биоценозах гнезд птиц занимает *Ornithonyssus sylviarum* Can. et Fanz., в гнездах белки, сони-полчка и лесной сони — *Haemolaelaps casalis* Berl., *Haemogamasus pontiger* Berl., *Hirstionyssus pauli* Willm., в гнездах мышевидных грызунов — *Phytoseiidae* Berl., *Veigaia* Oudms., *Cyrtolaelaps* Berl.

При анализе количественных соотношений гамазовых клещей в популяции того или иного вида хозяина наблюдается определенная закономерность. Из скольких бы видов ни слагался эктопаразитоценоз, основу его обычно составляют лишь несколько видов, в общей совокупности доминирующих над остальными паразитами. Потому величина зараженности в основном зависит от обилия именно этих массовых видов паразитов. Но эти немногие, но многочисленные виды, составляющие основу паразитоценоза, в свою очередь также не равнозначны. У одних животных среди массовых паразитов выделяются по своей численности какой-либо один вид, у других зверьков доминирующие клещи примерно одинаковы по численности. При этом чем выше доминирование наиболее многочисленного паразита, тем сильнее заражено животное. Следовательно, на характер заражения животного оказывает влияние межвидовая конкурентная напряженность между паразитами, которую можно измерить математически путем вычисления разностей индексов доминирования между каждой парой конкурирующих видов. Чем больше разность, тем паразитоценоз становится более однородным и соответственно увеличивается зараженность хозяев. В наших обследованиях данная закономерность наиболее ярко прослежена на примере многочисленных видов мелких млекопитающих, с которых собрана основная масса гамазовых клещей. Так, например, в эктопаразитоценозах желтогорлой мыши отмечается наибольшая разность между индексами доминирования видов паразитов, равная 34.4, и как результат — средняя зараженность этого зверька самая высокая (9.4). Далее у лесной мыши, полевой мыши, обыкновенного крота, европейской рыжей полевки, обыкновенной бурозубки разность между индексами доминирования компонентов эктопаразитоценозов становится все меньше (23.8, 21, 17.9, 14.2, 8.8) и соответственно падает величина средней зараженности (7.6, 5.4, 4.7, 4.4, 3.7). Таким образом, чем меньше отличаются по своим биомассам виды паразитов, тем острее между ними конкуренция, а в итоге интенсивность заражения их хозяина снижается.

ECOLOGY OF MOSQUITO-BORNE VIRUSES IN AUSTRIA

H. Aspöck

(Institute of Hygiene, Vienna, Austria)

In the past 4 years extensive field studies on mosquitoes and their role as vectors of arboviruses were carried out in the east of Austria, namely in the lowlands in the Danube basin and in the steppe biotopes at the Neusiedlersee. Altogether from the Danube basin about 125,000 mosquitoes, and from the steppe biotopes at the Hungarian border 120,000 specimens were tested for virus.

In 1965, continuous field investigations were carried out in the marshy area in the Danube basin east of Vienna, whereby 5 strains of Tahyna virus — namely from

Serological investigations on the occurence of antibodies against Tahyna virus and Calovo virus in wild living vertebrates

Species	Number of sera tested, Tahyna virus	Number of positive sera, Calovo virus
Erinaceus europaeus	105/6	32/0
Sorex araneus	1/0	—
Crocidura leucodon	3/0	—
Plecotus austriacus	1/0	—
Pipistrellus nathusii	1/0	—
Lepus europaeus	269/76	266/0
Citellus citellus	98/1	29/0
Cricetus cricetus	40/0	40/0
Pitymus subterraneus	2/0	—
Microtus arvalis	31/0	—
Apodemus flavicollis	7/0	—
A. microps	15/0	—
Mus musculus	1/0	—
Vulpes vulpes	7/1	7/0
Sus scrofa	3/1	2/1
Capreolus capreolus	8/3	9/6
Lacerta agilis	65/0	—
Natrix natrix	7/0	7/0

a mixed pool of *Aedes cantans* and *Ae. annulipes*, from unidentified mosquitoes (probably *Ae. vexans*) and from the blood of a sentinel rabbit — were isolated.

In 1965, 1966, and 1967 the Neusiedlersee area was investigated. These studies yielded the isolation of about 30 strains of Tahyna virus from *Ae. flavescens*, from mixed pools or *Ae. caspius* and *Ae. dorsalis,* from *Mansonia richiardii*, and from unidentified mosquitoes and of about 60 strains of Calovo virus mainly from *Anopheles maculipennis* and, additionally, from *M. richiardii* (1 strain). These infection rates are comparable to those occuring in tropical regions.

It is, however, striking, that all isolations were done during summertime only. Furthermore, investigations on indicator rabbits showed that conversions of antibodies against Tahyna virus and Calovo virus occured only in the summer months.

As regards the vertebrate hosts of the two viruses, serological investigations (NT) were carried out in several vild living vertebrate species (see the table). From this it appears that hares are the main hosts of Tahyna virus, whilst the main wild living host of the Calovo virus seems to be represented by roe deer. Additionally antibodies against Tahyna virus were found in low percentages in hedgehogs, in ground squirrels, in foxes, in wild boars, and in roe deer, whereas antibodies against Calovo virus were additionally found in one of two wild bears tested.

It seems to be evident that heterothermal vertebrates (hedgehogs, hamsters, ground-squirrels) do not act as a reservoir of these viruses during winter. Hedgehogs which are fairly abundant in the Neusiedlersee area were investigated by mark and release trapping, whereby conversions against Tahyna virus were found during summer only. Furthermore it seems unlikely that the viruses might hibernate in reptiles as the link hosts among mosquitoes are too rare or even not present.

We never succeeded in isolating a virus from overwintering mosquitoes (more than 10,000 specimens were tested) so that even hibernation of the Calovo virus in its main vector, in *A. maculipennis*, seems unprobable — unless in an ecliptic phase. Thus, the mode of hibernation of the Tahyna virus and the Calovo virus remains an unsolved problem.

ЭЛЕКТРОННОМИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О РАЗВИТИИ РИККЕТСИЙ ПРОВАЧЕКА ВО ВШАХ

A. A. Avakian, S. A. Gulevskaja, G. M. Dutova —
А. А. Авакян, С. А. Гулевская, Г. М. Дутова

(Институт эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи АМН СССР, Москва, СССР)

Вши (кроличья раса, адаптированная к риккетсиям) были заражены риккетсиями Провачека штамма Брейнль. Впоследствии были исследованы нарушения ультраструктуры как пораженных клеток хозяина, так и самого возбудителя.

При сравнительном изучении незараженных и зараженных эпителиальных клеток кишечника вшей нами выявлена их специфическая патология. Степень нарушения ультраструктуры клеток зависит во многом от количества риккетсий в них. В первые два дня после заражения мы не обнаружили риккетсий Провачека ни в тканях, ни в просвете кишечника. Начиная с третьего дня в цитоплазме эпителиальных клеток выявляются колонии риккетсий. Если клетка содержит несколько риккетсий, их окружают резко осмиофильные гранулы размером 2000 Å. Подобные гранулы никогда не выявляются в незараженных клетках и исчезают по мере накопления риккетсий. Вопрос о природе их остается дискуссионным.

В зависимости от накопления возбудителя в эпителиальных клетках наблюдается изменение микроворсинок: уменьшение числа, размеров, появление на свободных концах вздутий.

Митохондрии сначала увеличиваются в размерах, принимая причудливые формы. Затем наблюдается уменьшение их количества, они оттесняются к апикальному концу клетки, а иногда отделяются от колоний риккетсий системой мембранных трубочек. Характерной для цитопатологии является редукция обильно развитой в норме эндоплазматической сети. В зависимости от накоплений риккетсий эпителиальные клетки подвергаются вакуолизации. По-видимому, вакуоли содержат липиды, которые могут экстрагироваться, оставляя пустые пространства.

Ядро клеток в начале инфекции сохраняет способность делиться. По мере развития процесса происходит разрежение ядерного содержимого, исчезновение хроматиновых структур и ядрышка. Ядро может принимать самую разнообразную форму и смещаться под давлением колоний риккетсий ближе к базальной мембране.

На конечных стадиях развития риккетсий клетка принимает вид шара, наполненного риккетсиями. Между риккетсиями обнаруживаются остатки цитоплазматического матрикса и единичные, уменьшенные в размерах митохондрии.

Вегетативные формы риккетсий, находящиеся в эпителиальных клетках, характеризуются большим полиморфизмом. Они имеют в поперечнике 250—400 ммк и в длину 1.0—1.5 мк. В ходе развития инфекции вегетативные формы претерпевают различные изменения, которые, видимо, возникают под воздействием клетки хозяина. В одной колонии могут встречаться морфологически полноценные риккетсии и риккетсии с измененной ультраструктурой. Кроме того, в колониях имеются отдельные риккетсии, увеличенные в размерах в 2—3 раза. Обычно риккетсии размножаются равномерным бинарным делением. Однако во многих колониях имеются неразделившиеся риккетсии с двумя-тремя поперечными перетяжками. Вероятно, здесь имеется заторможенность процесса деления. Строение покоящихся форм риккетсий в фекалиях вшей подобно строению вегетативных форм. Однако они мельче вегетативных форм и имеют преимущественно овальную или округлую форму. Диаметр этих риккетсий не превышает 300 ммк. Цитоплазма и нуклеоид покоящихся форм уплотнены и дифференцируются с трудом. Покоящиеся формы обеспечивают повышенную стойкость риккетсий во внешней среде. Этот факт имеет большое эпидемиологическое значение.

ЭЛЕКТРОННОМИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ *BORRELIA CAUCASICA* В КИШЕЧНИКЕ КЛЕЩА *ORNITHODOROS VERRUCOSUS*

A. A. Avakian, K. O. Ovnanian — А. А. Авакян, К. О. Овнанян

(Институт эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи АМН СССР, Москва, СССР)

Перед нами стояли задачи изучения ультраструктуры возбудителя клещевого возвратного тифа *B. caucasica* в разные периоды миграции из содержимого кишечника в гемоцель клеща *O. verrucosus*, а также тонкого строения стенки средней кишки того же клеща.

Изучение ультраструктуры *B. caucasica* в кишечнике клеща *O. verrucosus* проводилось в течение 25 дней после кровососания. *B. caucasica* имеет следующие основные структурные компоненты: покров, цитоплазматический цилиндр и фибриллярный аппарат. На ультратонких срезах была выявлена наружная мембрана клеточной стенки, имеющая трехслойное строение. В цитоплазме обнаружены мембранные структуры различной сложности. В цитоплазме клеток боррелий выявлены осмиофобные зоны, где нередко удается обнаружить на вид беспорядочно расположенные нежные фибриллы. Эти зоны соответствуют нуклеоиду клетки боррелий.

Изучение ультраструктуры средней кишки клеща *O. verrucosus* показало, что она состоит в основном из эпителиальных клеток, покоящихся на базальной мембране. Апикальная часть эпителиальных клеток стенки средней кишки снабжена микроворсинками, которые покрыты цитоплазматической мембраной. Цитоплазма эпителиальных клеток имеет мягкогранулярное строение. Величина гранул 150—250 Å, что соответствует величине рибосом. Ядро ограничено оболочкой. В цитоплазме митохондрии не обнаруживают строгой локализации. Эндоплазматический ретикулум представлен мембранами гранулярного типа. В цитоплазме эпителиальных клеток стенки кишечника имеются также включения белка, гемосидерина, ферритина. В цитоплазме обнаруживаются также многослойные мембранные структуры, по-видимому, являющиеся пищеварительными вакуолями. Базальная мембрана имеет вид плотного электронноoптического слоя.

В просвете кишечника клеща *O. verrucosus* клетки боррелий в течение 25 дней после кровососания обнаруживаются как между форменными элементами крови, так и в самой цитоплазме эритроцитов, лимфоцитов и других клеток крови. Через 24 часа после кровососания *B. caucasica* обнаружены не только в содержимом кишечника, но и в цитоплазме эпителиальных клеток стенки кишечника. Клетки боррелий располагаются как непосредственно в цитоплазме эпителиальных клеток стенки кишечника клеща, так и в вакуолях, ограниченных мембранами, что, вероятно, отражает клеточную реакцию эпителиальных клеток на внедрившегося возбудителя.

Внедрение клеток боррелий, видимо, происходит при нарушении целостности цитоплазматической мембраны эпителиальных клеток. При проникновении форменных элементов крови в цитоплазму эпителиальных клеток стенки кишечника ядро отодвигается к базальной мембране. Клетки *B. caucasica* удалось выявить также в толще базальной мембраны стенки средней кишки клеща.

У обнаруженных нами клеток *B. caucasica* в средней кишке клеща (в содержимом кишечника, в цитоплазме эпителиальных клеток и в толще базальной мембраны) не обнаружено видимых морфологических изменений в течение 25 дней. В более поздние сроки после кровососания боррелий в средней кишке клеща нам не удалось обнаружить.

УСЛОВИЯ ВЫПЛОДА *CULICIDAE* В ПЕСЧАНОЙ ПУСТЫНЕ В ЗОНЕ КАРАКУМСКОГО КАНАЛА

G. A. Babayantz — Г. А. Бабаянц

(Институт эпидемиологии и гигиены, Душанбе, СССР)

В местах прохождения Каракумского канала (Туркмения) поднялся уровень грунтовых вод, происходит фильтрация воды, в результате чего появляются многочисленные водоемы — места выплода кровососущих комаров.

Большинство водоемов на обводненных землях находится на стадии «юности» и «зрелости», незначительная часть имеет признаки старения. Наиболее интенсивные процессы сукцессии идут в водоемах, находящихся в непосредственной близости от канала. Процессы зарастания здесь завершаются на четвертый-пятый год. Наблюдения за водоемами проводились в течение ряда лет в зоне пустынных целинных земель. Собрано 183 тыс. личинок комаров, относящихся к 21 виду.

По характеру зарастания все водоемы подразделены нами на постоянные и временные. В зависимости от сукцессионного возраста водоемов и температуры воды изменяется и видовой состав личинок комаров, развивающихся в них. По мере зарастания в постоянных водоемах происходит формирование отдельных стадий с характерным для каждой из них видовым составом личинок. Постоянные водоемы, находящиеся на различных стадиях зарастания, можно разделить на три группы: водоемы с открытым водным зеркалом, частично заросшие и заросшие водной растительностью.

Постоянные водоемы с открытым водным зеркалом находятся на первых стациях сукцессии. В таком состоянии они существуют не более 1.5—2.0 лет и составляют 25% всей водной площади обследованной территории. Открытые водоемы, образованные в естественных понижениях рельефа, по температурному режиму, освещенности и показателям pH были благоприятными для выплода 8 видов личинок комаров. Доминировал здесь теплолюбивый вид *Culex pusillus* Macq. (91.7—93.24%). Совершенно иные условия для выплода создавались в водах, скопившихся в заброшенных погребах, строениях. Питающиеся грунтовой водой, богатые остатками гниющей растительности, они оказались чрезвычайно благоприятными местами для выплода *Aëdes caspius* Pall. (90.45%) с обилием личинок до 4239 экз. на пробу.

Водоемы с частично заросшим водным зеркалом занимают 28% водной площади. Зарастают они тростником и рогозом. Растительность прибрежной зоны представлена амфибиидами и наземными видами. Эти водоемы менее освещены, вода в них имеет щелочную реакцию. Засоленность воды выше, чем в первые годы существования водоема. Здесь встречаются 16 видов личинок комаров. Доминируют *Culex pipiens pipiens* L. (33.6—45.6%) и *C. pusillus* (19.2—23.3%). В следующий год существования этих водоемов видовой состав личинок комаров становится богаче. Возрастает обилие отдельных видов.

Водоемы, заросшие водной растительностью, — водоемы зрелого сукцессионного возраста. Они составляют сравнительно небольшую часть общей площади — 5.0%. Заросли надводной растительности препятствуют интенсивному нагреванию и освещению. Реакция воды становится кислой (pH 6.0—6.5), но не настолько, чтобы помешать развитию личинок комаров. Вода пресная. В водоемах постоянно присутствуют гниющие остатки растительности. Здесь личинки комаров представлены 14 видами. В заросших водоемах в первый год наблюдений доминировали *C. pipiens* (25.1%), *C. pusillus* (20.1%) и *Uranotaenia unguiculata* Edw. (16.6%), а в следующий год — *C. p. pipiens* (50.7%) и *U. unguiculata* (35.1%).

Временные водоемы составляют 26.6% всей водной площади. В них обнаружены 15 видов личинок комаров, среди которых доминировал *Aëdes caspius*. Среди временных встречаются водоемы с коротким и длительным периодом существования. В микроводоемах, существующих 5—10 дней, успешно развиваются личинки *A. caspius*, *C. pusillus* и *C. p. pipiens*. В водоемах, существующих более длительное время, развиваются 9 видов комаров.

COMPARATIVE ECOLOGICAL STUDY OF GEOGRAPHICALLY DISJUNCTED POPULATION IN *IXODES RICINUS* L. (*PARASITIFORMES, IXODIDAE*)

L. V. Babenko, A. I. Gusein-Zade —
Л. В. Бабенко, А. И. Гусейн-Заде

(Martsinovsky Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine, Ministry of Health USSR, Moscow, USSR)

Ixodes ricinus are found from about 30 to 63° and its range embraces different climatic zones. Geographical variability of its adult seasonal activity is well known. However seasonal phenomena in its larvae and nymphs have not been studied so thoroughly especially in southern parts of its range. Therefore in 1966 we carried out some ecological investigations in Lenkoran region (Azerb. SSR) in order to compare the results with the respecive data for the Moscow region. These observations demonstrated the following.

In the Moscow region all phases of *I. ricinus* development are active practically simultaniously, from May till October and have their activity peaks in spring and the early autumn.

In Lenkoran, in the year of our observations, *I. ricinus* larvae began to attack from May and were found to December. The maximum of their activity took place in the middle of summer. Active nymphs were found from March till July. Then they did not attack at all and appeared again in October. The second maximum of their activity one might observe in November and December. Adults were identified on cattle during the first check up in March and then only in November. They are also active there in February (Pospelova-Shtrom, personal communication).

Thus the period of activity of adult *I. ricinus* shifts to autumn and winter months in Lenkoran like in North Africa (Senevet a. Rossi, 1924) and in Israel (Feldman-Muhsam, 1955). Therefore in Lenkoran *I. ricinus* active stages successivelly replace each other during the year.

The metamorphosis duration of engogred *I. ricinus* larvae and nymphs in Lenkoran is much shorter than in the Moscow region. Being fed in June—July the larvae developed here for 21 days and if fed in September—October they moulted in 40—60 days. In the Moscow region time for the development of *I. ricinus* larvae without diapause fluctuates from 42 till 127 days.

The development of engorged nymphs varied from 32 to 65 days in Lenkoran and from 48 to 142 days in the Moscow region.

Larvae and nymphs from experimental Lenkoran parties do not enter into diapause in natural conditions even being fed in September and October unlike more northern populations (Scotland—Kemp, 1967; Karelia—Kheisin, 1955; Moscow region—Babenko, 1956; Chechoslovakia—Cerny, 1957; Moldavia—Uspenskaya, 1966, and others). However special tests showed the ability of the Lenkoran *I. ricinus* larvae to enter into diapause if the experiments were made in August and the larvae were kept in short-light day at 18°. In June the development of larvae was fast and unanimous in all experimental conditions.

It seems *I. ricinus* in Lenkoran may have an annual cycle of development with a successive change of the activity periods of all its stages. Nevertheless theoretically its longer life-cycle is possible as larvae (and probably nymphs) are able to fall into diapause.

As far as moults of nymphs having fed in spring occured in Lenkoran in June, it is not quite clear why adults do not show any activity in summer. One may suppose they have an aestivation.

THE EFFECT OF THE ORGANISM OF THE TICK *ORNITHODOROS PAPILLIPES* BIR., 1895 ON SOME BIOLOGICAL PECULIARITIES OF THE SPIROCHAETE *BORRELIA SOGDIANA NICOLLE* ET ANDERSON, 1928

Y. S. Balashov — Ю. С. Балашов

(Zoological Institute, Acad. Sci. USSR, Leningrad, USSR)

A laboratory culture of tick *Ornithodoros papillipes* from Uzbek SSR (cave Djulangar) free of spirochaetes was infected with *Borrelia sogdiana* from Tadjik SSR (region Nurek) by feeding on guinea pigs having spirochaetemy. During the next 9 years *Borrelia* were passed exclusively transovarially in 8 subsequent filial genera-

tions of ticks without occasional passage through a susceptible vertebrate host. According to the data on the infection rate of ticks with Borrelia sogdiana the frequency of the transmission of the pathogen by infected females increased from 11% in the parental generations to 47% in the VII daughter generation, and the infection rate of the female progeny in the generation in question from 10.7 to 29.8%. In 3 of 14 investigated lines of the VIII daughter generations the spirochaetes lost their virulence for guinea pigs, but in all that ticks spirochaetes could be easy fould in salavary glands and othe rinternal organs. In the other 11 lines of ticks VIII daughter generation no change in virulence of the spirochaetes is found.

It is suggested that in the case of normal circulation of spirochaetes between mammals and ticks the strains of the pathogen are constantly affected by the disruptive selection and polymorphous. In the case of the passage of spirochaetes only via ticks the disruptive selection is replaced by the direct one that increases the ability for transovarial transmission. Substrains of the pathogen become more monomorphic and in a number of cases lose their ability to develop in mammals.

THE HOST-PARASITE RELATIONSHIPS OF THE WARBLE FLIES, *HYPODERMA* AND *OEDEMAGENA* (*DIPTERA : HYPODERMATIDAE*)

W. N. Beesley

(Department of Parasitology School of Tropical Medicine, Liverpool, U. K.) [1]

Many studies have been made on the anatomy of the larvae and adults of the oestrid (warble) flies, but less attention has been paid until recently to their biology or the host-parasite reaction (Beesley, 1965, 1968; Breyev, 1967).

It had already been shown (Beesley a. Davies, 1969) that older, first instar larvae of *Hypoderma* can be successfully implanted into laboratory animals and calves, which can then be employed for studies on systemically active insecticides. Good infestations with mature third instar larvae of *Hypoderma* can be produced by allowing laboratory-cultured flies to lay eggs on calves (Weintraub, McGregor a. Brundrett, 1961; Breyer a. Dyadechko, 1964).

In the present study first and third instar larvae of *Hypoderma bovis* and *Oedemagena tarandi* were used. Third instar larvae of *Oedemagena* (and a few *Cephenemyia*) were collected from a large reindeer herd near Naryan Mar — 1,400 km east of Leningrad. Mature *Hypoderma* larvae were taken from cattle near Leningrad. Adult flies were bred out in the laboratory (technique of Weintraub, 1961; modified by Breyev). Eggs of *Hypoderma* were laid on a warmed reindeer skin in the laboratory. The eggs were removed in situ on their hairs, sterilised by ultra-violet irradiation and incubated for 3 days at 36° C. First instar larvae (0.75 mm) were used for subcutaneous implantation into guinea-pigs as soon as they emerged (20—50 larvae per animal). Larvae were also ground up in sterile saline and injected. Other guinea-pigs were injected 3 times in 8 days with third instar haemolymph.

The guinea-pigs were bled from the heart each week, and the sera examined by the gel diffusion technique, using as antigens haemolymph from third instar larvae of the three species of oestrids.

Results. No precipitins were detected and no living larvae were recovered at post mortem examination of the implanted animals, but it should be observed that implanted older (5—15 mm) first instar larvae can be recovered at p. m. examination of laboratory animals (Beesley a. Davies, 1959). In guinea pigs which had been injected with third stage larval haemolymph very strong precipitin lines developed after about 10 days. Several lines were seen in the plates and this was repeated in Liverpool, using plates and immuno-electrophoresis gel slide tests.

Discussion. There may have been insufficient opportunity for the development of antibody in the implanted animals before the larvae all died, but it is also possible that the antigenic stimulation from only 20—50 larvae, only 0.75 mm long, is in any case too small to induce antibody production. Certainly the large larvae are easily able to stimulate antibody production, and once the growing larvae are beginning to migrate through the tissues there is a considerable antigenic stimulation.

The taxonomic closeness of *Hypoderma* and *Oedemagena* is apparent, with *Cephenemyia* a little further removed. This fits in the recent classification of the oestrids worked out by Ghrunin (1962).

---

[1] Incorporating the results of studies made in 1967 in the laboratory of Dr. K. A. Breyev, Institute of Zoology, Academy of Sciences, Leningrad, while the author was on an exchange visit under the agreement between the Royal Society of London and the Academy of Sciences of the USSR.

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ *IXODES PERSULCATUS* И *HAEMAPHYSALIS JAPONICA DOUGLASI* В СЕВЕРНОЙ ПОДЗОНЕ ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

N. S. Beljaeva — Н. С. Беляева

(Хабаровск, СССР)

В отрогах Сихотэ-Алиня в 1961—1966 гг. проводилось изучение хода развития всех фаз *Ixodes persulcatus* P. Sch и *Haemaphysalis japonica douglasi* Nutt. et Warb. Сытых самок ежедекадно в течение клещевого сезона помещали в лесную подстилку в капроновых садках. Полученных от них личинок и нимф в разном возрасте (от 5 до 320 дней) кормили в лаборатории и немедленно возвращали в тайгу.

У *H. japonica douglasi* в результате подекадных наблюдений отмечено постепенное ускорение развития яиц в теле самки в зависимости от времени насыщения клеща. Яйцекладка у самок, напитавшихся в мае, наступает через 39—43, а напитавшихся в июне-июле — через 21—28 дней. Длительность развития отложенных яиц в ранних кладках — 49—55, а в более поздних — 34—48 дней. Самки, накормленные в конце июля, отложили яйца в августе, но зимой они погибли.

Срок развития личинок и нимф сокращается у клещей, напитавшихся с мая до середины августа, и вновь удлиняется у особей, напитавшихся в более позднее время. Развитие личинок апрельского и майского питания проходит за 53—126, июньского — за 51—67, июльского-августовского — за 25—42 дня. Развитие нимф апрельского-майского питания проходит за 65—115, июньского — за 34—55 дней. Личинки и нимфы, накормленные позднее, во второй декаде августа, диапаузируют и линяют на следующий год.

Вылупление всех фаз клеща происходит в определенные календарные сроки в текущем или в следующем году: яйцекладка, линька личинок на нимф и нимф в имаго — со второй декады июля до середины сентября. Развитие от яйца до имаго занимает 320—441 дней в том случае, когда наблюдается либо личиночная, либо нимфальная диапауза, и 700—710 дней — при диапаузировании как личинок, так и нимф. В первом случае клещи дают яйцекладку на третий год, во втором — на четвертый.

I. persulcatus в аналогичных условиях развивается несколько быстрее, а календарные сроки вылупления различных фаз более растянуты, чем у *H. japonica douglasi.* Развитие яиц в зависимости от сроков питания от 7 до 40 дней. Яйцекладка проходит с июня по август. Развитие отложенных яиц — от 30 до 62 дней. Личинки, накормленные до второй половины августа, линяют от 22 до 97 дней, накормленные позже диапаузируют, их метаморфоз продолжается от 314 до 363 дней. Продолжительность превращения нимф в имаго — от 31 до 370 дней в зависимости от даты насыщения. Вылупление нимф и имаго — с конца июля до середины сентября. Продолжительность генерации — 287—364 дней с одной диапаузой и 710—720 дней с двумя диапаузами. Полный цикл развития клеща проходит за 3 и 4 года.

Установлено, что для развития *H. japonica douglasi* требуется бо́льшая сумма тепла, чем для *I. persulcatus*, что видимо, ограничивает его продвижение на север.

К ЭКОЛОГИИ *HYALOMMA DROMEDARII* КОСН — ХРАНИТЕЛЕЙ РИККЕТСИЙ В ТУРКМЕНСКОЙ ССР

A. Berdyev — А. Бердыев

(Институт зоологии АН ТуркмССР, Ашхабад, СССР)

В предгорной зоне Центрального Копет-Дага с ноября 1965 по декабрь 1967 г. исследовано на спонтанное риккетсионосительство 37 биопроб *H. dromedarii.* Выявлена их естественная зараженность *Rickettsia burneti* и *Dermacentroxenus sibiricus.* Установлена одновременная зараженность клещей возбудителями обеих инфекций.

H. dromedarii встречается в природе круглый год. Сытых личинок регистрировали на верблюдах в апреле, июне, июле и октябре. Максимум — в июне и июле (индекс обилия 13.06, индекс встречаемости 62.5%). Сытые нимфы встречаются на верблюдах с апреля по ноябрь. В июле индекс обилия нимф достигает максимума и равен 31.0. Второй пик их численности отмечен в ноябре (индекс обилия 21.6). В ноябре и декабре мы часто регистрировали на верблюдах только что перелинявших имаго, линяющих нимф и очень редко — свеженапитавшихся нимф. Сытые нимфы зимуют на верблюдах. Нарастание индекса обилия половозрелых клещей отмечено с апреля по август (максимум 15.1—33.8). Второй пик числен-

ности половозрелых клещей наблюдали в ноябре и декабре (индексы обилия 4.0—37.1).

Для изучения сроков развития *H. dromedarii* закладывали в песчаной пустыне и в населенном пункте на глубину 20 и 60 см. Наиболее продолжительные сроки откладки яиц отмечены у самок, напитавшихся в конце сентября и позднее (143—243 дня). Сытые самки зимовали и к откладке яиц приступали лишь в мае, вместе с самками, напитавшимися ранней весной. Самки, напитавшиеся в марте, приступали к откладке яиц через 45—59 дней, напитавшиеся в апреле — через 25—37 дней. Наиболее короткие сроки яйцекладок отмечены у самок, напитавшихся в мае-августе (4—8 дней). Более длительные сроки развития яиц отмечены у клещей, напитавшихся в сентябре-декабре и марте (30—42 дня), наиболее короткие — у самок, напитавшихся в июне, июле (15—24 дня).

Личинки, питавшиеся в апреле, линяли через 30—50, в мае, августе — через 7—20, в сентябре — через 20—60 дней. Нимфы, питавшиеся в апреле и сентябре, линяли через 10—71 день, в мае-августе — через 8—30 дней. Все сытые неполовозрелые клещи, заложенные позднее этих сроков, впадали в зимнюю диапаузу и линяли через 110—211 дней.

Самки обычно приступают к откладке яиц со второй декады мая; вылупление личинок происходит с середины июня; превращение личинок в нимф — с середины апреля и превращение сытых нимф в имаго — со второй декады мая. Наиболее продолжительные сроки голодания наблюдали у половозрелых клещей (40—284 дня), личинок (10—90 дней) и наиболее короткий — у нимф (8—50 дней). Зимуют все фазы развития.

MULTIPLICATION IN AND TRANSMISSION BY *AEDES AEGYPTI* OF VSV

G. H. Bergold, O. M. Suárez, K. Munz

(Departamento de Virologia, Instituto Venezolano de Investigaciones Cientificas, Caracas, Venezuela)

Mussgay and Suárez found in 1962, that Vesicular Stamatitis Virus (VSV) Indiana strain, multiplies in and is transmitted by the yellow-fever mosquito, *Aedes aegypti* after intrathoracic infection. It was therefore of interest to investigate in which organs of the mosquito VSV is multiplying.

It was found that the multiplication of VSV in *A. aegypti* mosquitoes is about 4.5 long seven days after intrathoracic injection of 25 PFU (plaque formation units) of the Indiana strain, and 3.5 logs after injection of 2.5 PFU of the New Jersey strain. Higher dose causes no increase of multiplication. The multiplication in 8 different organs follows similar pattern. The concentration is highest 2 to 3 days after injection and shows a lower peak after 6—8 days before it drops. The specific virus concentration per microgram of wet organ is highest in the thoracic and abdominal ganglion and after 20 days in the salivary glands. Indiana but not New Jersey could easily be expelled from the lumen of the intestine by slight pressure resulting in titers of up to 3 logs PFU/mosquito. Therefore expelling of virus may take place during oviposition.

Electron microscopic investigations of the insect tissues reveal VSV particles in salivary glands, intestine, thoracic and abdominal ganglion, and midgut, but not in the cerebrum and both diverticuli, in spite of the high virus titres present. The virus particles are always located towards the periphery of the salivary gland or close to the internal duct. The particles occur nearly always in groups and within cistems and tubuli of the endoplasmic reticulum. In the intestine they are found close to the wall neighbouring the coelom.

Transmission to baby mice by mosquitoes after intrathoracic injection takes place very regularly commencing from the 2nd day—4th day until at least 20 days. Transmission effeciency is independent of the titers in the mosquitoes within a range of 2.18—5.48 logs for Indiana and within 1.16—2.89 logs for New Jersey.

Indiana virus transmitted by 45% of the mosquito lots (5 mosquitoes/lot) to about 11% of baby mice. New Jersey virus was transmitted by 20% of the mosquito lots to only 4.2% of baby mice. After 15 days incubation Indiana virus was found in 32% of the 45% transmitting mosquito lots with titers between 1.8 and 3.7 logs PFU/5 mosquitoes. New Jersey virus was detected in 8.3% of the 20% transmitting mosquito lots with titers of 0.5 and 0.7 logs PFU/5 mosquitoes.

MOSQUITOES OF BRITISH HONDURAS

D. S. Bertram

(Department of Entomology, London School of Hygiene and Tropical Medicine, London U. K.)

British Honduras, a Central American country with a coastline on the Caribbean Sea, has a rainfall of about 70″ per annum for much of the country, the rains occurring mainly from late May to October; March into May is the hot dry period. Coastal mangrove is succeeded inland by pine savannah which gives place to deciduous forest as the land rises to the forested mountains, over 3,000 feet, in the south-west. Mosquitoes were studied from January to August, 1967, in a survey of arthropod-borne viruses, and also ticks during April and May (Varma, 1968), over a transect from the coast to the mountains 70 miles inland. Mosquito material includes the following number of species, or species groups: *Anopheles* (7), *Chagasia* (1), *Mansonia* (5), *Aediomyia* (1), *Uranotaenia* (3), *Culex* (12), *Haemagogus* (1), *Psorophora* (6), *Aedes* (8), *Deinocerites* (1) and *Sabethines* (9). Most are common Middle American mosquitoes though not previously studied much in British Honduras, except the anophelines (Kumm a. Ram, 1941) and there are type-records for 3 culicines (Belkin et al., 1965). *Culex fatigans*, but not *Aedes aegypti*, was taken and also a new species of the *Ae. terrens* group. The range of *Ae. cozumelensis* recently described by Diaz Najera (1966) from Mexico was extended. Material has been sent to the collections of mosquitoes of Middle America presently being revised at the University of California (Belkin et al., 1965).

Collecting was mainly by human bait and CDC light traps at ground level or on a platformed tower in forest, erected for phlebotomine studies by Paul Williams of the Dermal Leishmaniasis Research Unit. Limited trials were made of trapping with betalights — cool, coloured lights independent of electrical supply — and with a baited trap-hut, the latter successful in West Africa (Bertram a. McGregor, 1956) and India (Reubens, 1966).

Day-active *Psorophora*, *Wyeomyia* and *Haemagogus* bit man severely by day in bush and forest, but most intense biting occurred in the evening for the half-hour before and the hour after dark when crepuscular and nocturnal species of *Aedes*, *Psorophora*, *Mansonia*, *Culex*, *Anopheles* and, in mangrove, *D. cancer* became active. Some of these would, however, also bite by day along paths in dense shade. Biting throughout the night was least and by relatively fewer species, but including malaria vectors, e. g. *An. albimanus*, and also *C. coronator*. The mangrove-breeder, *Ae. taeniorhynchus*, characteristically crepuscular, was on occasions a severe nuisance biting man by day in coastal terrain and townships. It was taken, in very small numbers, as far as 70 miles inland in bush and cultivated land. Horsfall (1955) reviewing flight records notes dispersal up to 48 km in Florida.

Serological results by the Trinidad Regional Virus Laboratory indicate 10% or less of people over 10 years (mostly much older) with antibodies to Ilheus virus, St Louis encephalitis, possibly Dengue, and certainly Venezuelan Equine Encephalitis. British troops serve about a year in the garrison without developing antibodies. No virus isolations were obtained from mosquitos, or ticks. Equines, cattle and pig react, however, to VEE antigen and equines are also positive for Cache Valley virus. Nevertheless, mosquito-borne virus transmission to man appears to be negligible at present, and in recent years in British Honduras. One factor in this may well be the development of rapid road travel instead of the slow journeys of forme times along bush and forest trails by pack horses, or by small boats along forested rivers.

ВЛИЯНИЕ ДЕРАТИЗАЦИОННЫХ РАБОТ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ВЫПЛОДА МОСКИТОВ В НОРАХ БОЛЬШОЙ ПЕСЧАНКИ

N. V. Bespalova — Н. В. Беспалова

(Узбекский научно-исследовательский институт экспериментальной медицинской паразитологии и гельминтологии им. проф. Л. М. Исаева, Самарканд, СССР)

В Узбекистане основным резервуаром *Leishmania tropica major* являются большие песчанки, а переносчиками — питающиеся их кровью москиты. Истребление больших песчанок в Узбекистане осуществляется путем затравки фосфидом цинка, нанесенным на зерна пшеницы.

Для установления влияния дератизационных работ на фауну и динамику численности москитов в норах большой песчанки мы проводили наблюдения в течение трех сезонов; в первом сезоне — при наличии песчанок в колониях, во вто-

ром и третьем — после их истребления. Наблюдения проводились в Голодной степи, вблизи населенных пунктов, в которых отмечалось обилие нор большой песчанки. Среднее число норовых отверстий на одну колонию составляло 30—35. Колонии, как правило, были заселены не только песчанками, но и их сообитателями (ежи, черепахи, гекконы, змеи и др.). Наблюдения за песчанками проводились визуально. Москиты вылавливались листами липкой бумаги, вносимыми в каждое норовое отверстие опытной колонии на одну ночь с интервалами в 5 дней.

В первый сезон наблюдениями над 5 типичными колониями было установлено, что в них плотность заселения песчанками и москитами высока, а фауна москитов однородна и представлена в основном *S. arpaklensis* и *Phlebotomus papatasi*. После истребления песчанок наблюдения проводились в одной колонии, характеризующейся чрезвычайно высокой численностью москитов. В первый сезон в связи с поздней и дождливой весной лёт москитов из колонии начался 30 мая, когда вылетели единичные экземпляры *Ph. mongolensis* и *Ph. andrejevi*. В первой и второй декадах июня вылет москитов начался из всех 40 норовых отверстий. За сезон из колонии выловлено более 20 тыс. москитов (571.9 на одно норовое отверстие). В начале второго сезона песчанки в наблюдаемых колониях были затравлены. Весна этого сезона была теплой, уже в третьей декаде мая из контрольной колонии происходил обильный вылет москитов, а максимум лёта первой генерации отмечался на месяц раньше, чем в предшествовавшем году. За сезон в колонии выловлено 15 594 москита (432.9 на одно норовое отверстие).

Число отловленных москитов существенно не снизилось и в следующем сезоне — 13 381 (452.7 на одно норовое отверстие). В течение всех трех сезонов доминирующими видами являлись *S. arpaklensis* и *Ph. papatasi*. Фауна, соотношение и распределение видов москитов по норовым отверстиям колонии в третьем сезоне оставались почти такими же, как в первый сезон. Таким образом, отсутствие больших песчанок в колонии в течение двух лет не оказало влияния на численность и видовой состав москитов. По-видимому, при отсутствии больших песчанок москиты питаются кровью их сообитателей.

ОПЫТ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ЧИСЛЕННОСТИ И ВИРУСОФОРНОСТИ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ И ИХ ПРОГНОЗА В ОЧАГАХ АРБОВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

J. J. Bogdanov — И. И. Богданов

(Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций, СССР)

Методы абсолютного учета численности клещей трудоемки. Мы сделали попытку количественной оценки численности клещей на основании обычных методов относительного учета. Учеты численности клещей производились на стандартную волокушу 60×100 ежедекадно в течение всего периода активности взрослых клещей. Данные учетов суммировались. Количество клещей на 1 км маршрута с волокушей за весь сезон активности клещей обозначалось буквой *A*, это среднее число активных клещей, снятых с площади 600 м² (1 км — длина маршрута, 0.6 м — ширина волокуши). По данным Хижинского (1963), из имеющегося в природе запаса клещей активны в среднем 40%. Процент вирусофорных клещей обозначался буквой *B*. Количество клещей на 1 га выражалось формулой

$$\frac{A \cdot 100 \cdot 100}{6 \cdot 40} = \frac{A \cdot 1000}{24},$$

а количество вирусофорных среди них —

$$\frac{A \cdot 1000 \cdot B}{24 \cdot 100} = \frac{AB \cdot 10}{24}.$$

Применив эту формулу, мы подсчитали количество вирусофорных клещей на 1 га в сумме за сезон в ряде типов очагов клещевого энцефалита (КЭ) и омской геморрагической лихорадки (ОГЛ) Западной Сибири в период 1959—1965 гг. В очагах КЭ Салаира и ленточных боров Приобья на 1 га было 66—298 вирусофорных клещей, в очагах КЭ колков лесостепи — 16—89, в очагах КЭ надпойменных террас — 8—84, в очагах ОГЛ колков лесостепи — 1—23.

В целом в очагах КЭ крупных лесов и колков, где фоновым видом переносчика является *Ixodes persulcatus* P. Sch., количество вирусофорных клещей на 1 га изменяется в 4.5—5.5 раз. В очагах КЭ надпойменных террас и очагах Омской

геморрагической лихорадки, где доминирует *Dermacentor pictus* Herm, кратность колебаний достигает 10—23.

Численность *D. pictus* характеризуется двумя пиками активности имаго — в мае и в августе. В конце июня максимального обилия достигают личинки, в конце июля — нимфы. Корреляция между обилием нимф и обилием имаго осенью очень высока ($r=0.98\pm0.08$). Если в течение сезона нимфы прокармливались интенсивно, то осенний пик имаго был выше весеннего и высокая численность клещей сохранялась весной следующего года.

Существует четкая зависимость между прокормлением нимф на молодых зверьках, в массе неиммунных, и возрастанием вирусофорности имаго ($r=0.88\pm0.23$ для очагов ОГЛ и $r=0.98\pm0.14$ для очагов КЭ). Эти данные можно использовать для прогнозирования изменений численности и вирусофорности имаго *D. pictus*.

У *I. persulcatus* корреляция обилия нимф с обилием имаго ниже, чем у *D. pictus* ($r=0.76\pm0.19$), но все же достаточна, чтобы на ее основе строить прогноз численности имаго *I. persulcatus*.

Возрастание вирусофорности *I. persulcatus* происходит в годы, следующие за годами депрессий мелких млекопитающих (Шилова, 1961), когда зверьки наиболее подвижны, низка иммунная прослойка среди них, высок их контакт с преимагинальными стадиями *I. persulcatus*, что позволяет прогнозировать тенденции к изменению вирусофорности этого вида.

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ИКСОДОВЫХ (*IXODIDAE*) И ГАМАЗОВЫХ (*GAMASIDAE*) КЛЕЩЕЙ В ПРИРОДНЫХ ОЧАГАХ КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

V. A. Boiko, G. Kh. Gilmanova — В. А. Бойко, Г. Х. Гильманова

(Казань, СССР)

Фауна иксодовых клещей Среднего Поволжья насчитывает 11 видов. *Ixodes persulcatus* P. Sch. широко распространен в лесах таежной и лесостепной зон к северу и востоку от Волги. Наиболее многочисленные популяции его обнаружены в юго-восточных районах Татарии. *I. ricinus* L. заселяет разнообразные лесонасаждения лесостепной провинции Приволжской возвышенности. В юго-западных районах Татарии и Чувашии, на северо-западе Ульяновской и северо-востоке Пензенской областей встречаются смешанные популяции *I. persulcatus* и *I. ricinus*. В этих местах преобладает *I. ricinus*, а *I. persulcatus* малочислен или единичен. Несмотря на значительный объем зоологического материала, собранного в лесах Приволжской возвышенности, обнаружить личинок и нимф *I. persulcatus* нам не удалось. Есть основания полагать, что местных популяций *I. persulcatus* здесь не существует или они имеют весьма ограниченное распространение. Находки же взрослых клещей — следствие заноса нимф с северных широт птицами во время их осенних перелетов.

Популяции *I. trianguliceps* Bir. встречаются мозаично во всех ландшафтных провинциях Среднего Поволжья. Клещи *Dermacentor marginatus* Sulz. и *D. pictus* Herm. многочисленны в лесостепи и единичны в провинциях таежной зоны. Остальные виды имеют ограниченное распространение (*Ixodes apronophorus* P. Sch., *I. plumbeus* Leach.) или их встречи относятся к числу случайных (*Haemaphysalis sulcata* Can. et Fanz., *H. punctata* Can. et Fanz., *Hyalomma plumbeum* (Panz.), *Rhipiocephalus rossicus* Jak. et K.-Jak.). В природных очагах клещевого энцефалита на мелких млекопитающих и в их гнездах обнаружено 28 видов гамазовых клещей, среди которых наиболее многочисленными оказались *Haemogamasus nidi* Mich., *Eulaelaps stabularis* C. L. Koch., *Laelaps agilis* C. L. Koch., *Myonyssus rossicus* Breg., *Hirstionyssus isabellinus* Oudms, *Haemolaelaps glasgowi* (Ewing). Эти виды составляют от 70 до 90% в общих сборах паразитических гамазид из различных ландшафтных провинций Среднего Поволжья.

Обследованием 1081 партии *I. persulcatus* и *I. ricinus* (30 760 экз.) была установлена различная зараженность их вирусом клещевого энцефалита. Однако абсолютное большинство больных клещевым энцефалитом регистрируется в ареале *I. persulcatus*. В местах распространения *I. ricinus* это заболевание не диагностируется, инфицирование населения при контакте с переносчиком относительно слабое, а иммунная прослойка выявляется в незначительном проценте. В то же время в зоне очагов с переносчиком *I. ricinus* имеются больные с прогредиентным течением клещевого энцефалита. Для объяснения отмеченных фактов требуются дополнительные исследования. Невысокая численность клещей *D. pictus* и *D. marginatus* в лесах, специфика трофических связей у *I. trianguliceps* ограничивают или полностью исключают их прямое участие в эпидемиологии клещевого энцефалита.

Изучение экологии гамазовых клещей, установление фактов циркуляции вируса клещевого энцефалита среди зверьков в зимний период, а также в очагах, обработанных ДДТ (в условиях практически полного отсутствия клеща *I. persulcatus*), наконец, спонтанного вирусоносительства у *H. nidi* позволяют предполагать участие некоторых видов кровососущих гамазид в эпизоотическом процессе этой инфекции.

К ВОПРОСУ О РОЛИ КЛЕЩЕЙ *ORNITHODOROS LAHORENSIS* NEUM 1908 В СОХРАНЕНИИ И ПЕРЕДАЧЕ ВИРУСА ЯЩУРА ОТ БОЛЬНЫХ К ЗДОРОВЫМ ЖИВОТНЫМ

G. K. Bojadjan, S. R. Postojan, R. V. Manaserjan — Г. К. Бояджан, С. Р. Постоян, Р. В. Манасерян

(Армянский научно-исследовательский институт животноводства и ветеринарии, Ереван, СССР)

В трех сериях опытов установлено, что после искусственного заражения клещей *O. lahorensis* вирус ящура в гемолимфе клещей переживает в течение 32 дней, а после естественного заражения, когда в результате кормления клещей на больных ящуром животных вирус попадает в кишечный тракт клеща, срок переживания вируса удлиняется более чем вдвое (74 дня срок наблюдения). Следовательно, кишечный тракт данного вида клеща по сравнению с гемолимфой является более благоприятной средой для существования вируса ящура. С другой стороны, согласно нашим данным, кишечная стенка является своеобразным барьером, препятствующим проникновению вируса из кишечного содержимого в гемолимфу клеща. Это подтверждается тем, что, несмотря на 68-дневное нахождение вируса ящура в кишечном тракте, нам не удалось обнаружить его в гемолимфе клещей.

Отрицательные результаты опытов по изучению передачи инфицированными клещами вируса ящура восприимчивым животным при кровососании можно объяснить биологическими особенностями данного вида клеща. Кроме того, полученные результаты говорят о том, что половозрелые клещи *O. lahorensis* могут стать источником инфицирования животных и окружающих предметов в случае механического их раздавливания. Инфицированные половозрелые клещи *O. lahorensis* в экспериментальных условиях не передают вирус ящура трансовариально и трансфазово.

ZONAL AND LANDSCAPE BOUND-DISTRIBUTION OF THE HORSEFLIES (*DIPTERA, TABANIDAE*) WITHIN THE UKRAINIAN SSR

G. V. Boshko — Г. В. Бошко

(Institute of Zoology, Acad. Sci. of the Ukrainian SSR, Kiev, USSR)

The author identified more than 60 species of tabanids in the Ukrainian SSR. They represent taiga (36 species — 60%), mediterranean (16 species — 26.6%) and desert (8 species —13.4%) faunistic types. The widespread species are: *Tabanus bromius, T. maculicornis, T. autumnalis, Chrysops pictus, Haematopota pluvialis, H. subcylindrica, Atylotus rusticus, Hybomitra lundbecki, Chrysops flavipes, Pangonia pyritosa.* They occur everywhere with the exception of the sea-shore saline areas and the highlands of the Crimea and Carpathia. The distribution of other species is restricted to certain zoogeographical zones or districts.

European Subregion of Holarctic

Mixed Forest Province

Polessje Zoogeographical District (36 species). *Hybomitra lurida, H. confinis, H. tropica, H. tarandina* are typical for the pine forests, *Tabanus glaucopis, T. sudeticus, T. miki, Silvius vituli* occur in oak-pine forests.

Carpathian Zoogeographical District (26 species). *Tabanus glaucopis, T. cordiger, T. sudeticus, Silvius vituli, Heptatoma pellucens* are typical for oak-horbeam forests. *Hybomitra auripila* occurs in the alpine meadows.

The Forest-Steppe Province

The Central Zoogeographical District (30 species). Besides widespread species *Tabanus spodopterus*, *T. tergestinus* are found often in oak, oak-hornbeam forests. Taiga-bound species were recorded in pine forests only.

Transcarpathian Zoogeographical District (23 species). Such species as *Tabanus glaucopis*, *T. tergestinus* are usual for oak and beech-forests, *Silvius vitripennis*, *Atylotus loewianu* occur along the valley of Tissa river.

The Steppe Province (39 species)

Horse-flies *Haematopota grandis*, *Tabanus autumnalis brunnescens*, *Atylotus flavoguttatus* are found in the steppe zone only in marsh-ridden lot of river valley and irrigation canals.

Mediterranean Subregion

The Crimean Mountain District (13 species)

There are the common mediterranean species: *Tabanus bifarius*, *T. smirnovi*, *Therioplectes tricolor pallidicauda.* The steppe-bound species are *Chrysops caecutiens ludens*, *Tabanus indrae*, *Atylotus nigrifacies* (the last two species seldom occur).

Interzonal Districts

The lower Danube-Dniester District (20 species)

Among the Ukrainian species the endemic ones are *Hybomitra ukrainica*, *H. acuminata*, *H. erberi*, *H. pecularis*, *Haematopota pallens.*

Sea-Shore Saline District (7 species)

Chrysops italicus, *Atylotus agrestis*, *Hybomitra nigrivitta*, *Haematopota turkestanica*, *Tabanus sabuletorum* are countered.

ON THE DISTRIBUTION OF CATTLE GRUBS (*DIPTERA*, *HYPODERMATIDAE*) IN THE HERDS OF CATTLE

К. А. Breyev — К. А. Бреев

(Zoological Institute, Acad. Sci. USSR, Leningrad, USSR)

In studying the fluctuations in the number of warble-flies — *Hypoderma bovis* De Geer and *H. lineatum* De Villers — the question arose on the statistical law of distribution of 2nd and 3rd — instar larvae of these species in cattle herds. The counts of larvae in 52 herds, some 175 animals on the average in each, with larvae numbers from 5 till 1,000 per 100 animals, were used as a material. The counts were made in periods of maximum concentration of larvae under the skin of back.

The statistical analysis has shown that the negative binomial (Bliss, Fisher, 1953) fits the larvae distribution with enough reliability. The probability that differencies between observed and expected frequencies for different are incidental, i. e. depend on random sampling, heterogenity of herd, etc., in 50 of 52 cases was higher than 5% significance level and for 40 cases the limits of this probability were from more than 20% to more than 95%.

The formula of distribution includes both arithmetic mean and expected probability for zero class — p^k, i. e. proportion of uninfested animals in herd $\left(p^k = \frac{f_0}{N}\right.$, where f_0 — the number of uninfested and N — the total number af animals in herd). From the above the formula of functional dependence between mean number of larvae per head (M) and incidence of infestation can be deduced by means of elementary algebraic transformation:

$$M = K\left(\sqrt[k]{\frac{1}{1-E}} - 1\right).$$

where E — incidence of infestation in terms of unit parts; k — exponent of the negative binomial.

For to using this formula it is necessary to know the distribution of exponent K within general population, i. e. with different incidence of animal infestation with cattle grubs.

As we found out the values of k gradually increase with increasing incidence of infestation. A further analysis has allowed this regularity to be formulated as an equation of linear negative regression: $Y=4.517-0.0436\,X$,

where Y — value of $\frac{1}{k}$ for incidence of infestation X in %.

The biological sense of this equation is that the dispersion of infestation, characterised by exponent k, decreases with increasing number of infested animals in herd, so in the other words, the interval between minimum and maximum number of larvae in one animal gradually decreases as compared with the values, which it would have if the distribution of probabilities of 2nd and 3rd instar larvae appearance remained independent on the population density of warble-flies. Hence the conclusion suggests itself on the existence of density limiting factors, whose effect increases with increasing density of population. The available data on the ecology of warble-flies enable us to suggest that these factors are associated with host-parasite relationship, possibly, with phenomena or immunity.

Table 1

The means and limits of infestation intensity of cattle with 2nd and 3rd instar larvae of warble-fly (*H. bovis*) at different incidence of infestation
The model (confidential limit — 95%)

Incidence of infestation, %	Exponent of negative binominal		Larvae per 100 animals		Intensity of infestation (larvae per one infested animal)		Maximum number of larvae on one animal with probability	
	mean	limits	mean	limits	mean	limits	1.0%	0.1%
10	0.188	0.121—0.255	14	13—17	1.41	1.30—1.68	2—3	3—6
20	0.275	0.215—0.381	34	30—39	1.72	1.52—1.96	3—5	6—8
30	0.312	0.237—0.454	69	54—83	2.23	1.81—2.77	5—9	8—17
40	0.360	0.265—0.563	113	83—156	2.82	2.08—3.89	6—17	10—30
50	0.427	0.300—0.742	174	115—272	3.48	2.29—5.45	7—25	12—44
60	0.525	0.345—1.092	248	144—457	4.13	2.39—7.61	8—50	13—80
70	0.684	0.406—2.155	330	161—747	4.71	2.30—10.67	7—58	10—98
80	0.972	0.491—45.454	412	164—1253	5.15	2.05—15.66	5—86	7—168
90	1.686	0.620—	492	90—2481	5.47	1.0—27.56	—	—
99	4.975	0.811—	758	99—23639	7.66	1.0—238.77	—	—

Table 2

The means and limits of infestation intensity of cattle with 2nd and 3rd instar larvae of warble-fly (*H. bovis*) at different incidence of infestation
Observed data

Incidence of infestation, %	Number of samples (number of herds)	Larvae per 100 animals, limits	Intensity of infestation (larvae per one infested animal), limits	Maximum number of larvae on one animal, limits
0—10.0	5	5—14	1.14—1.86	2—4
10.1—20.0	7	16—39	1.31—2.23	3—12
20.1—30.0	1	44	1.91	6
30.1—40.0	3	55—91	1.68—2.63	11—14
40.1—50.0	6	112—160	2.38—3.35	9—22
50.1—60.0	3	205—267	3.42—4.61	12—26
60.1—70.0	6	255—501	3.99—7.26	14—52
70.1—80.0	9	259—453	3.43—5.95	9—42
80.1—90.0	5	227—988	2.78—11.24	8—45
90.1—100.0	3	470—764	5.11—7.96	18—31

For each species of warble-flies, as well as for other species of parasites must exist a limit of infestation intensity determined by host-parasite relationship, i. e. the limit of the number of parasites capable of successful developing on one individual of host. As far as, apparently, the most general statistical characteristic of

host-parasite relationship is the type of the parasite distribution in he populations of host, the existence of such a limit is expressed by regular changes in measure of infestation's dispersion, in our case in exponent k, with increasing population density of parasite. Since this limit is inevitably specific for each pair of host and parasite, the same specificity can be expected for its statistical characteristic, provided that indices selected would be sensitive enough.

On the basis of the equations obtained a model was computed, which shows the numbers of cattle grubs in herds and maximum intensity of infestation of individual animals by them with different incidence of infestation (Table 1). Results of calculations fit well observed data used as a basis of the model (Table 2). The calculations of such models may be useful for research of little studied fluctuations in parasite numbers and factors which determine them.

О ПАРАЗИТАХ МАЛОГО СУСЛИКА КАК ПРЕДСТАВИТЕЛЯХ ГРУПП БЛОХ «ШЕРСТИ» И «ГНЕЗДА»

L. B. Brjuchanova — Л. В. Брюханова

(Филиал Всесоюзного научно-исследовательского противочумного института «Микроб», Ставрополь, СССР)

Изучение *Ceratophyllus tesquorum* и *Neopsylla setosa*, приведенных в качестве примера представителей разных экологических групп блох (Вагнер, Иофф, 1926; Иофф, 1941), не только полностью подтвердило замеченное Вагнером различие в распределении блох между телом хозяина и его гнездом, но обнаружило ряд отличий в физиологии и годовом цикле этих видов.

C. tesquorum проводят на суслике в 4 раза больше времени (Новокрещенова, 1960), а активность питания их (при 18—35°) почти вдвое выше, чем у *N. setosa* (Новокрещенова и др., 1962; Новокрещенова, 1962; Брюханова, 1966). Соответственно у первого вида вдвое больше и интенсивность размножения (Дарская и др., 1965; Шатас, 1965; Брюханова, 1966). С началом кровососания на активном суслике клетки эпителия мальпигиевых сосудов *C. tesquorum* освобождаются от содержимого в течение нескольких дней, а у большинства особей *N. setosa* — только через 2.5 месяца. Уровень потребления кислорода у первого вида также выше, чем у *N. setosa* (Кондрашкина и Дудникова, 1962). *C. tesquorum* спариваются после питания на активном суслике, *N. setosa* могут копулировать без питания или покормившись на спящем суслике при 3—13° (Брюханова, Дарская, 1962, 1965; Брюханова, 1966). Жировое тело у особей первого вида менее развито, чем у особей второго (Ширановић, 1950; наши данные)

Изменение температуры оказывает неодинаковое влияние на активность процессов жизнедеятельности этих блох. Интенсивность размножения у *C. tesquorum* возрастает при повышении температуры с 17—19 до 23—24°, у *N. setosa* — не изменяется. При низкой температуре уровень жизнедеятельности у *C. tesquorum* падает больше, чем у *N. setosa*: показатели частоты питания обоих видов сближаются, а в генеративном состоянии *C. tesquorum* происходят более глубокие изменения (на суслике в спячке размножение их прекращается, а у *N. setosa* — только замедляется). Однако изменение температуры с —5° до 0 вызывает увеличение интенсивности газообмена у первого вида в меньшей степени, чем у второго.

Соответственно более высокому уровню жизнедеятельности у *C. tesquorum* быстрее, чем у *N. setosa*, накапливаются признаки, появляющиеся с возрастом, быстрее наступает старение и меньше продолжительность жизни. В лаборатории в гнезде с активным сусликом старые *C. tesquorum* составляли большинство через 2 месяца после подсаживания молодых блох, старые *N. setosa* — только после 3.5 месяцев. Крупные желтые тела в яичниках самок как результат большого числа яйцекладок накапливались у большинства *C. tesquorum* через 1 месяц, у *N. setosa* — через 2.5 месяца. Я. Ф. Шатас (1965) отмечала сокращение плодовитости вследствие старения самок *C. tesquorum* к 40—45 дням, а *N. setosa* — к 87—113 дням. В гнезде со спящим сусликом до 209—214 дней дожило 10.4% *C. tesquorum* и 28.6% *N. setosa* (Брюханова, Дарская, 1962, 1965). Максимальный срок жизни, отмеченный при низкой температуре и периодическом подкармливании на активном зверьке, для *N. setosa* 1725 дней (Тифлов и Иофф, 1932), для *C. tesquorum* — 488 дней (Лапина и Лукьянова, 1965). От начала питания молодых блох до появления имаго дочернего поколения *C. tesquorum* требуется 20—25, а *N. setosa* — 40—45 дней (Шатас, 1965).

В Ставропольских степях в мае-июне идет интенсивное размножение *C. tesquorum* и *N. setosa* в выводковых гнездах сусликов, где многочисленны личинки обоих видов.

Метаморфоз *C. tesquorum* заканчивается к концу мая, и массовый выплод блох совпадает с расселением молодых сусликов. Имаго отмирают в большинстве к концу июля, т. е. длительность жизни их в период активной жизни хозяев — около 2 месяцев. Как долго находятся в состоянии имаго особи зимующей генерации, пока неизвестно. У *N. setosa* метаморфоз заканчивается в августе-октябре, из коконов выходит часть имаго, массовый выплод происходит весной, с пробуждением сусликов. Имаго отмирают к концу июня, т. е. длительность жизни большинства составляет около 3.5 месяцев, а части особей — значительно дольше.

EVALUATION OF BROMOPHOS-ETHYL AS A MOSQUITO LARVICIDE

J. P. Brooke, M. A. Ebert

(The Cooper Technical Bureau, Berkhamsted Herts, U. K.)

A mosquito larvicide should not affect other aquatic life. Bromophos-ethyl [1] (0.0-diethyl-0-2,5-dichloro-4-bromophenyl-thionophosphate), though persistent, will not affect the environment when used correctly. Activity of bromophos-ethyl in diluted alcoholic solutions is shown in Table 1.

Table 1

Species (24 hr. exposure)	Instar	p. p. m.	
		LC_{50}	LC_{90}
Aedes aegypti	2nd	0.017	0.027
Culex pipiens fatigans	2nd	0.00075	0.0025
	3—4th	0.009	0.016
Anopheles stephensi mysorensis	4th	0.005	

In clean water, after 24 hours exposure, 0.1 p. p. m. bromophos-ethyl provided complete mortality of 2nd instar *Aedes aegypti* larvae for 12—16 weeks. In artificially polluted water at neutral pH, 0.1 p. p. m. bromophos-ethyl provided complete mortality of 3—4th instar *Culex pipiens fatigans* larvae for 3 weeks.

Since high pH usually adversely affects organophosphates, tests were made with 0.1 p. p. m. bromophos-ethyl in water at different levels of pH (Table 2).

Table 2

Species	pH	Persistence of 100% mortality, weeks	Species	pH	Persistence of 100% mortality, weeks
Aedes aegypti (2nd instar)	7	13	*Culex pipiens fatigans* (3—4th instar)	7	16
	8	1—2		8	1—2
	9	1		9	1

Products used in field trials: (a) 0.1% w/v bromophos-ethyl emulsion (prepared from 60% w/v concentrate) applied at 150 l/ha (10 cm depth) to give 0.15 p. p. m.; (b) 2.5% w/v bromophos-ethyl spreading oil (prepared from 20% w/v concentrate) applied at 15 l/ha or 1.5% w/v at 30 l/ha.

In Iran, the two products controlled *C. pipiens fatigans* for 5—8 days in sullage/seepage. In a larger experiment, principally against *Anopheles stephensi mysorensis*, but including *A. fluviatilis* and *A. superpictus*, pools with a varying rate of water exchange were treated three times. The mean residual effect lasted 4—6 days, and in pools with slow water movement for 10 days.

A 1.5% w/v bromophos-ethyl spreading oil (30 l/ha) gave complete control of *A. stephensi mysorensis* for 8 days in river seepage, rice fields and standing water.

[1] Cela S2225, OMS 659.

A 2.5% spreading oil (15 l/ha) persisted for 4—8 days, indicating insufficient coverage.

In India in sullage/sewage effluent, 0.2 p. p. m. bromophos-ethyl (emulsion) controlled *C. pipiens fatigans* for 2—4 days.

In Central Africa flowing dam water was treated with 0.115 p. p. m. bromophos-ethyl (emulsion) to control *Anopheles gambiae* and *A. pretoriensis*. The first larva was found (2nd instar) eleven days later.

Against *A. gambiae* in South Africa a residual effect of 12 days occurred with 0.15 p. p. m. applied to the margins of paddies (moving water).

The two products give similar results, but the emulsion is generally preferable because of ease of handling, absence of transported diluent and low cost. In deep wells where *C. pipiens melestus* is established, a spreading oil is the more economical. These trials showed no toxicity to fish, frogs and predatory insects in treated water.

Mammalian toxicity of bromophos-ethyl is as follows:

	Acute toxicity		
Rat	Oral	LD_{50}	270 mg/kg
Rabbit	Dermal	LD_{50}	1366 mg/kg
	Long term		
Rat	Two year, no effect level		2.5 mg/kg/day
Dog	100 day study, no ill effect		20.0 mg/kg/day

Because of the very low concentrations used, there is no hazard to animals or man who may use the treated water, while the low dermal toxicity of the compound indicates a wide safety margin for the operator who may handle concentrates.

The authors wish to acknowledge the help of Cela GmbH for part of the data on toxicity.

BIOCHEMISTRY AND GENETICS OF INSECTICIDE RESISTANCE IN *AEDES* AND *CULEX* MOSQUITOES

A. W. A. Brown

(Department of Zoology, University of Western Ontario, London, Ontario, Canada)

The following studies have been performed since the last International Congress by W. L. Lockhart, E. E. Inwang, T. Tadano, M. A. Q. Khan, A. D. Tomlin, B. F. Stone and T. M. A. Zaghloul, working as graduate students in my laboratory.

In *Aedes aegypti* the dieldrin-resistance gene (*dld*) is linked with chromosome 2 at about 20 crossover units from silver (*si*) and 26 units from spot (*s*) in strains from Karachi, Bangkok, Penang and Kongolikan (Haute Volta). Since *si* is closely linked or allelic with gold (*g*), these results agree with the order *dld—g—y—s* found previously in a strain from Isla Verde, Puerto Rico.

The larval DDT-resistance gene (DDT) is linked with the chromosome-2 marker *y* (yellow) at about 30 units crossover distance in the Bangkok strain, consistent with previous findings for the Penang and 4 Caribbean strains. DDT-resistance in the Kongolikan strain, though very slow to develop under selection pressure, showed similar linkage; the congruence of the DDT gene in the Kongolikan, Penang, Bangkok and Trinidad strains was indicated by the congruence of the *d—m* line of the F_2 with that of the F_1, in crosses between these strains.

In *Culex fatigans* the dieldrin-resistance gene is linked with the chromosome-3 marker *kps* (clubbed-palpi) with about 37% crossing over. It assorts independently from the DDT gene, which is linked with the chromosome-2 markers *y* (yellow larva) and *ru* (ruby-eye) at crossover distances of 20 and 45 percentage units respectively.

Dieldrin-resistant strains of *Ae. aegypti* had a higher larval content of total lipids than the susceptible strains from which they had been developed. But since some susceptible strains contained as much larval lipid as some of the other dieldrin-resistant strains, this character cannot be the resistence mechanism. Larvae of *Ae. aegypti* and *C. fatigans* slowly produce trans-aldrin glycol from dieldrin, but the rôle of this detoxication in resistance has yet to be determined.

A fenthion-resistant strain of *C. fatigans* with an 8-fold increase in LC_{50} was produced by selecting a Rangoon DDT-resistant strain with fenthion for more than 20 generations. The larvae absorbed about half as much fenthion as normal, and degraded it to water-soluble metabolites about twice as fast, so that the body content of chloroform-soluble toxicants came to be only one-third to one-seventh as great as in the normal strain. The sulphoxide and sulphone of fenthion were found in

the bodies, and fenthion sulphoxide in the excreta, but the interstrain difference in these oxidation products was not significant. Although the main water-soluble metabolite was dimethyl phosphorothioic acid resulting from thionase hydrolysis, the interstrain difference lay in the 5—10 times greater production of dimethyl phosphoric acid by oxonase hydrolysis in the resistant strain. Agar-gel electrophoresis revealed a principal band which was much more intense in the resistant strain in hydrolysing the alpha and beta naphthyl acetates and phosphates. It was comparatively insensitive to fenthion and fenoxon, and could hydrolyse these compounds.

Treatment of adult *C. pipiens* (s. l.) with the maximum completely sublethal DDT dosage in 7 successive generations did not increase the DDT-resistance level in a slightly-tolerant and a DDT-resistant Rangoon strain of *C. p. fatigans*. But in a susceptible strain of *C. p. pipiens* from Guelph, Canada, it induced a 16-fold adult and a 240-fold larval resistance, complete with DDT-production. Whereas the higher DDT dosages applied to the tolerant *C. fatigans* strains induced a progressive increase in degenerating follicles and decrease in biotic potential, the lower dosages applied to the susceptible *C. pipiens* strain did the reverse. Since in this strain only half of the treated females took a blood-meal, and only half of the engorged females oviposited, and only one-third of the follicles resulted in hatched larvae, the 90% selection thus involved offered ample opportunity for selection by DDT. In other words, the DDT doses applied were not completely sublethal for the eggs as they were forming.

MOSQUITO INTERSEXES IN ARCTIC CANADA (*DIPTERA*: *CULITIDAE*)

R. A. Brust, S. M. Smith

(Department of Entomology, University of Manitoba, Winnipeg, Canada)

Earlier work has demonstrated that temperature stress applied to the larvae of many species of *Aedes* (*Ochlerotatus*) mosquitoes has the effect of suppressing maleness in genotypic male adutls (Anderson a. Horsfall, 1963; Brust a. Horsfall, 1965; Brust, 1966). The degree of femaleness is a function of the temperature at which the larvae are reared. Brust (1968) has shown that, contrary to what might have been expected, arctic *Ochlerotatus* species reared in the laboratory have an intersex temperature threshold even higher than that of some temperate zone species.

Intersexes of *A. nigripes* (Zett.) and *A. hexodontus* Dyar have been collected in nature at Baker Lake, Northwest Territories (64° N. L.). Three intersexes of *A. nigripes* and two intersexes of *A. hexodontus* were collected over a 3-year period (1965—1967). Two intersexes of *A. nigripes* were taken on July 21, 1965 and one on July 22, 1966. Two intersexes of *A. hexodontus* were taken on July 18, 1967. Four of the intersexes landed on human hosts, but they did not attempt to take a blood meal. The *A. nigripes* intersexes were described by Brust (1966). The two *A. hexodontus* intersexes collected in 1967 were similar to nigripes intersex No. 3. Specimen 1 of *A. hexodontus* was feminine except for the nearly masculine antennae; specimen 2 was also mostly feminine, the male parts consisting of slightly reduced testes attached to a female reproductive tract, elongated maxillary palpi (1/3 as long as the proboscis), and nearly masculine antennae. The antennae of intersex 2 were more masculine than in intersex 1.

The cause of intersexuality in nature at Baker Lake, N. W. T. is not known, but it is nearly certain that it is not temperature induced. First, a constant temperature of 24° C throughout the larval developmental period is required to produce intersexes in *A. hexodontus* (Baker Lake strain) in the laboratory, and 26° C for *A. nigripes*. Continuous temperature recordings at the developmental sites of these species at Baker Lake in 1967 and 1968 showed that the water temperature was well below 24° C during the larval developmental period, and up to the time *A. hexodontus* intersexes were collected. Second, temperature induced intersexes of both species are morphologically different from wild-caught intersexes. The antennal flagellum of laboratory reared intersexes is feminized at a lower temperature threshold than either the maxillary palpi or the genitalia. In the wild-caught intersexes, the antennae were masculine or nearly so whereas the rest of each individual was partly or completely feminized.

Mermithid nematode infections were found in larvae of *A. impiger* (Walker), *A. hexodontus* and *A. nigripes* at Baker Lake. Larvae which had well developed nematodes in the thorax invariably died before pupation. However, some parasitized larvae must survive, for one adult female of *A. hexodontus* and two adult females of *A. impiger* infected with mermithid nematodes were collected at Baker Lake. The mermithid in *A. hexodontus* was dead, but the nematode emerged out of the abdomen of each *A. impiger*.

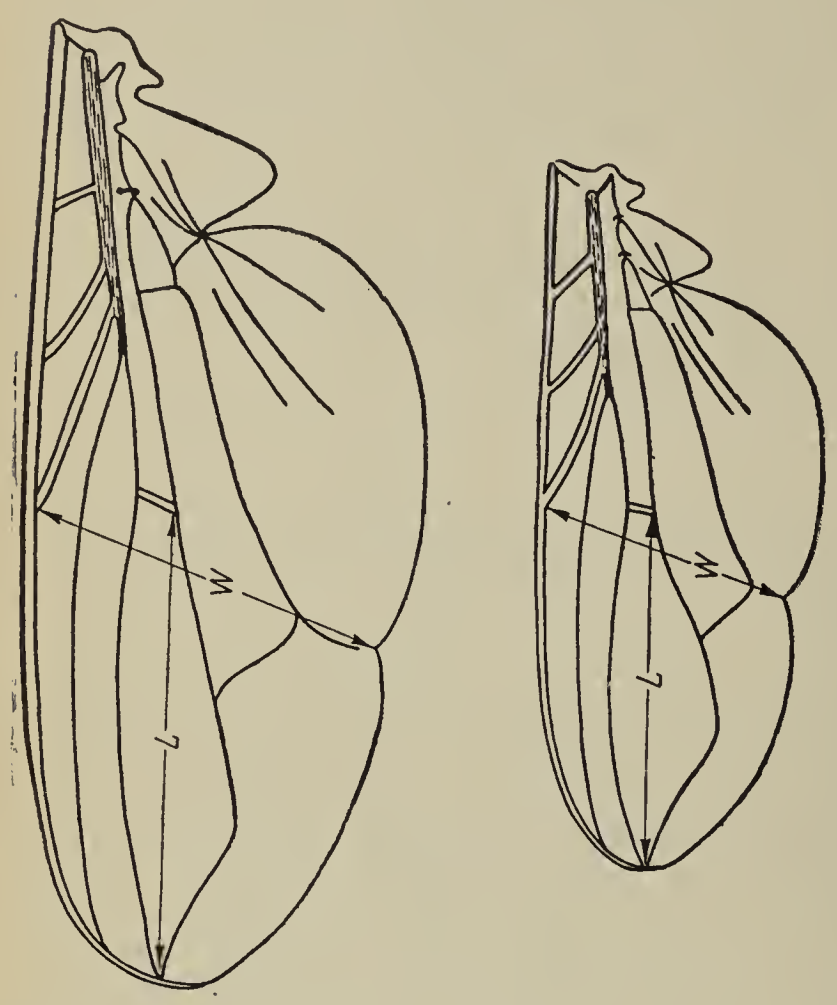
One *A. impiger* habitat, which contained a high percentage of nematode infected *A. impiger* larvae, contained some larvae of *A. hexodontus* and *A. nigripes*. One larva of each of the latter species had a dead nematode in the thorax. The larvae were otherwise healthy, and such an individual might survive to the adult stage. It is possible, therefore, that intersexuality may be caused by a mermithid nematode, as commonly occurs in chironomids (Rempel, 1940; Wulker, 1961; Rempel et al., 1962).

HOUSEFLY SIZE AS AFFECTED BY LARVAL FOOD COMPETITION

J. R. Busvine, A. Haupt

(London School of Hygiene and Tropical Medicine, U.K.)

The housefly is very easily cultured in the laboratory and colonies are maintained in a very large number of research departments, usually for experiments with insecticides. It is well known to those who maintain such colonies, that accidental overcrowding of the breeding medium results in vast number of tiny adult flies. One might imagine that overcrowding of larval food sites would often occur in nature; yet tiny specimens are rarely encountered among wild houseflies.



Left wings of adult houseflies to show the dimensions measured. The two wings show the approximate difference in average size (and shape) between flies reared in uncrowded and very crowded cultures.

This investigation was planned to examine the relations between size and crowding of the breeding medium in laboratory reared flies and to use the results as a basis for comparison with samples of wild houseflies.

Our normal strain housefly colony was obtained from the Pest Infestation Laboratory, Slough, and has been maintained here since 1960. Samples of wild housefly populations were collected in different parts of England during the summer of 1966. They were preserved in 70% alcohol and sent to us by various British entomologists.

Houseflies were reared at different levels of crowding, by adding various numbers of eggs (25 to 10,000) to jars containing 100 gm of milk-yeast-agar medium. The effects of overcrowding on size were judged from the average weights of pupae and young flies.

Daily measurements of individual specimens showed a rapid then slow fall of pupal weight. Most 1 day old male flies were lighter than pupae; but most females heavier (probably due to drinking). Accordingly, further assessments of weight were made on heat-dried flies and these gave better results.

Size was also assessed by certain wing dimensions. The cubes of these dimensions were closely correlated with weight. The cubes of each of the two dimensions chosen (L and W in the figure) were well correlated with weight, the width W generally giving the best fit. Finally, we adopted the sum of the dimensions $L+W$ as a measure of size, on the grounds that two measurements would probably be more accurate then one. (Since the regressions of L^3 and W^3 on weight differ in slope, the improvement in accuracy is less than might be hoped).

Effects of three temperatures (20, 25, 30° C) on size and rate of development were determined at two levels of crowding (400 and 5000 eggs/jar). Lower temperature increased size as well as prolonging development.

Mortality rates during development were determined from the proportions pupating and emerging from different numbers of eggs per jar. About 60 to 80% completed development in uncrowded jars; but only about 10% in densely crowded colonies.

Flies from colonies at different levels of crowding were kept at 27° C and 50% R. H. with food. There was no obvious difference in the survival of large or small flies.

Wing measurements (on batches of 25 of each sex) were made on 5 samples of wild flies from different parts of England. Their size ranges corresponded to laboratory reared flies from uncrowded or moderately crowded colonies. The absence of very tiny flies in the wild samples could be explained by their early deaths. But our laboratory experiments showed that, although there was high mortality during development in greatly overcrowded colonies, the resulting adults lived as long as large specimens from uncrowded jars. Another possibility (which we have not yet been able to investigate) is that the tiny flies do not migrate far from the breeding medium.

One sample of wild flies from Saudi Arabia did, in fact, include some very tiny specimens. Frons/head width measurements showed that they were of the *Musca domestica vicina* type. We cannot say whether their small size was due to specially overcrowded or inadequate breeding material, to a high rearing temperature or to a different relation obtaining with this race of *M. domestica.*

Frons/head width measurements were made on a laboratory fly colony reared at different levels of crowding. A distinct decline in the ratio froons:head was found as overcrowding became intense. It may be noted that, whereas high temperature produces smaller flies with a high ratio, overcrowding produces small flies with a low ratio.

NEW OBSERVATIONS ON EYE-FREQUENTING *LEPIDOPTERA* FROM ASIA

W. Büttiker

(Ciba Limited, Agrochemical Division, Basle, Switzerland)

New records on the distribution and biology of the strictly nocturnal eye-frequenting *Lepidoptera* have been obtained from additional countries in Asia, in particular from Nepal and East Pakistan. The studies have produced confirmatory evidence and more information on the blood-feeding behaviour of several of these species, as well as an increased knowledge of the mammalian host range. In previous publications a fairly large number of mammalian hosts belonging to the orders of *Artiodactyla*, *Perissodactyla* and *Proboscidea* have been mentioned (e. g. Büttiker, 1964, 1967).

In the Terai Region and at Kathmandu, *Arcyophora icterica* Swinh., a noctuid, has been collected for the first time in Nepal from cattle and spotted deer (*Axis axis*). During the second part of the expedition carried out in Spring 1968 ten species of eye-frequenters have been found in the Chittagong Hill Tracts, East Pakistan, most of them having already been previously recorded in South East Asia. However, *Arcyophora* (*Setoctena*) *bothrophora* Hpsn., a noctuid, and *Antitrygodes cuneilinea* Wlk. a geometrid, have been found for the first time sucking lachrymal secretions and pus from the eyes of cattle and water buffaloes. It was noted in that region too that *Antitrygodes cuneilinea* and *Lobocraspis griseifusa* made several attempts to settle on human eyes. Detailed observations from Thailand have shown that *Lobocraspis griseifusa* and additional species are occasional eye-frequenters on human, and the possible practical implications are evident (Büttiker a. Bänziger, 1968). During the last expedition in Asia it has been seen that eye diseases such as ceratoconjunctivitis epidemica are common in areas where eye-frequenting moths occur. It is also of interest to note that *Calpe eustrigata* Hpsn, a noctuid, has been found in East Pakictan. This species was discovered previously by Bänziger in Malaya as a skinpiercing blood-sucking moth on several mammals and on man as well (Bänziger, 1968).

It would appear that there is a pronounced connection between the environment and the occurrence of eye-frequenting *Lepidoptera.* All available records from Asia have been analysed which show that the preferred biotopes of the moths are the tropical dry deciduous forest. The moist deciduous forest association is next in importance whilst the tropical semi-evergreen forest harbours very few moths. No eye-frequenters have been collected so far from the tropical montane and evergreen montane forests in Asia. Different conditions seem to prevail in the wet evergreen forest associations but more detailed information is necessary.

On the basis of own and published records it seems to be evident that similar connections occur in Africa as all eye-frequenters so far recorded have been collected either in the savannah plant associations or in the areas of subdesert conditions.

The tropical dry deciduous forests in Asia comprising species of the *Dipterocarpaceae* are limited on the whole to the hot bioclimates with a dry season of 5—6 months and an annual rainfall of 1,000—1,500 mm (Gaussen, Legris, Blasco, 1967). On the other hand semi-evergreen forests of *Dipterocarpaceae—Leguminosae—*

Meliaceae and *Lagerstroemia* spp. occur in the zone of tropical climates where the dry season does not exceed 4 months and the rainfall is approximately 1500 mm.

We conclude that eye-frequenting moths have adapted themselves to utilizing lachrymal secretion, pus and blood as a vital source of liquid and nutrients in order to survive extended periods of drought. It would appear that we are witnessing a fairly recent development, in geological terms, of a peculiar type of parasitism within a group of lepidopterous insects which have escaped the attention of entomologists and parasitologists until recent years.

INTÉRÊT DE LA RÉPARTITION DES SENSILLES ANTENNAIRES CHEZ LES *CULICOIDES* (*DIPTERA*, *CERATOPOGONIDAE*) D'AFRIQUE

J. Callot, M. Kremer

(Institut de Parasitologie, Strasbourg, France)

Nous résumons ici ce que nos observations et l'étude de la bibliographie permettent de connaitre actuellement sur la répartition des sensilles des *Culicoides* de la région ethiopienne et de la région paléarctique II.

En nous fondant sur la répartition de ces sensilles des femelles, la morphologie de l'hypopygium et les dessins des ailes, nous essayons de réunir les espèces en groupes qui, vraisemblablement sans intérêt phylogénétique, permettent des déterminations plus faciles.

Groupe I — sans sensilles sur les articles longs:
- a) paramères ordinaires: *C. schultzei*, *C. kingi*;
- b) paramères en griffes — groupe *accraensis*:
  C. accraensis, *C. similis*, *C. longipennis*, *C. semimaculatus*, *C. marcleti* (sous presse);
- c) paramères soudés — groupe *stigma-nubeculosus* ou sous-genre *Monoculicoides*:
  C. parroti, *C. puncticollis* et *C. cornutus*.

Groupe II — sensilles sur les articles 3 à 6 et de 11 à 14:
C. langeroni uniquement.

Groupe III — pas de sensilles sur les articles courts, comprend des éléments disparètes:
- a) *C. kumbaensis* (aile sans taches);
- b) *C. fulvithorax* (sous-genre *Trithecoides* à 2-ème cellule radiale très importante);
- c) *C. punctithorax* actuellement inclassable;
- d) groupe *obsoletus* (sous-genre *Avaritia* pro parte):
  C. obsoletus, *C. grahami*, *C. pallidipennis*, *C. africanus*;
- e) groupe *pulicaris* au sans large (ou sous-genre *Culicoides* s. st. pro parte):
  C. fagineus (sous-genre *Anilomyia*), *C. moreli.*

Groupe IV — *Culicoides dispar*, *C. congolensis*, *C. taufliebi* sensibles variables mais unité du groupe basée sur la forme exceptionnelle de l'hypopygium.

Groupe V — sensilles présents de façon irrégulière sur les articles courts et longs, mais toujours absents du 15-ème article:
- a) sensilles absents sur certains des articles courts pairs:
  C. neavei, *C. badooshensis*;
- b) sensilles uniquement absents du 15-ème article:
  C. circumscriptus (groupe *salinarius* à 1 spermathèque);
  C. murphyi et *C. barrosmachadoi* (2 spermathèques)

Groupe VI — sensilles présents sur les articles 11 à 15 et sur les articles courts impairs. Aile du type *obsoletus*:
C. austeni (et probablement *C. milnei*)

Groupe VII — groupe *odibilis* au sans large sensilles présent sur les articles 11 à 15 deuxième cellule radiale d'une seule couleur:
- a) sensilles variables sur les articles courts:
  C. citroneus, *C. saevanicus*, *C. begueti*, *C. catanneil*;
- b) sensilles sur tous les articles
  — des taches à l'extrémité de l'aile:
  C. kurekstaicus, *C. saevanicus*, *C. distinctipennis—praetermissus*;
  — sans taches à l'extrémité de l'aile: *C. cubitalis*, *C. pseudopallidus*, *C. gambiae*;
  — ailes sans aucune tache: *C. inornatipennis.*

Les groupements d'espèces que nous proposons n'ont rien de définitif. Basés avant tout sur la répartition des sensilles il est intéressant de constater que la plu-

part des groupes, ainsi définis, coincident parfaitement avec ceux établis pour la zone paléarctique I (Kremer, 1965). Si toute les espèces décrites ou à décrire pouvaient être rattachées à de tels groupes, les déterminations seraient certainement plus faciles qu'avec les clefs. Celles-ci sont, en effet, limitées géographiquement et difficiles à remettre à jour continuellement. Par ailleurs, les classifications actuelles en sous-genres sont artificielles, tout au moins en ce qui concerne leur application en systématique.

ECOLOGIE DE *GLOSSINA PALPALIS GAMBIENSIS* VANDERPLANK EN SAVANE DE HAUTE-VOLTA

A. Challier

(Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mér, Paris, France)

Glossina palpalis gambiensis est en Afrique Occidentale le principal vecteur de la maladie du sommeil à *Trypanosoma gambiense*; elle vit dans des biotopes à hygrométrie élevée en forêt et dans les galeries forestières des savanes. Les résultats ici résumé ont été obtenus dans la région de Bobo Dioulasso (Haute Volta) entre les 11° et 12° parallèles.

Saunders (1960) a décrit une méthode de détermination de l'âge physiologique que nous avons par la suite améliorée; fondée sur la présence d'une sac folliculaire dans les deux ovarioles de chaque ovaire; cette méthode permet de distinguer les groupes d'âge suivants: 0, 1, 2, 3 (4+4n), (5+4n) (6+4n) (7+4n); à partir du groupe 4 on ne peut en effet séparer les groupes (4, 8, 12 etc.), (5, 9, 13 etc.) etc. Si la population est en équilibre il serait possible par calcul d'obtenir es effectifs des groupes 4, 8, 12 etc. (Saunders, 1967). Les rares séries de reliques folliculaires observées sont des aberrations de l'ovulation.

Afin d'étalonner en âge chronologique réel les groupes d'âge physiologiques nous avons capturé, marqué individuellement et relaché des femelles sauvages dont nous avons respéré les éléments «ténéraux» (1 ou 2 jours). Les résultats sont les suivants:

Saison	Température moyenne, °C	1-ère ovulation	2-ème ovulation	3-ème ovulation
Sèche froide (XII, I, II)	20	11-ème Jour	24—25-ème jour	36—37-ème jour
Sèche chaude (III, IV—V)	27	8-ème »	15-ème jour	23—24-ème »
Des pluies (V à XI)	25		Valeurs intermédiaires	

Il semble que le climat agit surtout sur les deux premières ovulations; les larvipositions suivantes ont lieu tous les 9—11-ème jour selon la période de l'année.

Les glossines femelles possèdent deux spermathèques dont il est possible de distinguer le degré de remplissage: spermathèques vides, intermédiaires, presque pleines et pleines. Les résultats de nos recherches dans la nature montrent que les femelles, dès les premiers jours de leur vie, sont fécondées. Le pourcentage des spermathèques pleines augmente de l'éclosion jusqu'à la première ovulation, le huitième jour de la vie imaginale; ensuite le pourcentage diminue ou varie peu. Le pourcentage des femelles à spermathèques vides passe rapidement à un niveau proche de zéro; celui des intermédiaires et des «presque pleines» diminue d'abord au profit des «pleines», puis augmente. Le taux de remplissage des spermathèques augmente donc chez les nullipares et diminue légèrement chez les pares. A partir de la première ovulation, en effet, l'uterus se trouve obturé par un oeuf ou une larve; le sperme ne peut plus atteindre les spermathèques. Les faits observés prouvent que la femelle s'accouple plusieurs fois.

En saison sèche la proportion des femelles à spermathèques pleines est plus faible qu'en saison des pluies, sans doute en raison des conditions climatiques qui inciteraient les femelles à demeurer en des microclimats plus favorables; ainsi mâles et femelles se rencontreraient en de plus rares occasions qu'en atmosphère humide. Les lieux de repos nocturnes sont plus faciles à détecter que les lieux diurnes. En début de saison des pluies, sur 700 mètres de galerie forestière, des glossines, en majorité mâles, ont été lachées après avoir été marquées à l'aide de petits carrés de papier réfléchissant collés sur le thorax. A l'aide d'une lampe à pile, les spécimens au repos ont été répérés la nuit. 80% des échantillons se reposent à moins de 3 m du bord du cours d'eau et à moins de 0.60 m de hauteur; 75% se posent sur les feuilles vertes des petites plantes, le plus souvent en bout de feuille; le reste des mouches se répartit entre les feuilles des arbres, buissons, palmes et racines. Les branches sont très peu fréquentées et les troncs encore moins (1 spécimen sur 750).

Notre expérience en saison sèche a été un échec mais les résultats semblent montrer que les glossines se reposent sur les deux faces des feuilles avec une répartition qui varierait en fonction du degré hygrométrique de l'atmosphère. Dans l'air sec les glossines se placeraient à la face inférieure où elles trouvent l'ombre le jour et peut-être une humidité plus forte grâce à la transpiration des plantes par les stomates.

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DU COMPLEXE *ANOPHELES GAMBIAE* GILES EN AFRIQUE OCCIDENTALE

J. Coz

(Centre Muraz, Bp. 153, Bodo-Dioulasso, Rep. Haute-Volta)

S'il est très facile d'obtenir en cage des mariages entre groupes différents, du complexe *Anopheles gambiae*, même si les deux sexes des deux groupes sont en complétition, it est très rare d'observer ces phénomènes dans la nature; depuis 1963 nous avons surveillé la descendance mâle de femelles capturées dans la nature et n'avons trouvé que quelques mâles stériles.

En outre nous procédons à des mariages réguliers entre des mâles et des femelles issus d'*A. gambiae* s. l. sauvages et des souches de référence; une introgression continue nous serait certainement apparue lors de l'examen du tractus génital mâle.

Actuellement il peut être admis que les différents membres du complexe *A. gambiae* (Davidson et Jackson, 1962; Davidson, 1964) ont acquis un statut spécifique, ou du moins sont en train de l'acquérir.

La définition de l'espèce à laquelle nous nous rattachons est celle de Dobzhansky et al. (1959). L'impossibilité d'échange de gènes existe à différents degrés: *A. melas* Theobald qui est typiquement ouest africain, ne peut pas se croiser avec *A. merus* Donitz qu'on ne trouve qu'en Afrique de l'Est; ces deux espèces possèdent des caractères communs, elles ont toutes les deux des larves qui vivent dans les eaux salées littorales, mais elles sont séparées par le facteur distance. De même la forme *C* est complètement séparée d'*A. melas*, ne serait-ce que du fait de l'éloignement et de l'impossibilité pratique d'établissement de relais intermédiaires.

Les différents éléments du complexe sont plus ou moins éloignés les uns des autres. *A. melas* est nettement différencié; plaque supérieure des oeufs, pecten de la larve (Ribbans, 1944a); à l'état larvaire, à l'encontre des formes *A* et *B*, il est susceptible de supporter de hautes concentrations en chlorure de sodium (Ribbans, 1944b). Les deux formes *A* et *B* paraissent indifférenciables d'après les caractères de morphologie externe.

Recemment Coluzzi et al. (1967), en se basant sur la morphologie des chromosomes, semblent avoir mis en évidence des particularités des hétérosomes qui permettent assez facilement de séparer les formes *A* et *B*.

En laboratoire, le mariage des formes *A* et *B* ne produit à la première génération que des mâles stériles mais sans perturbation du sex-ratio; les femelles fertiles croisées en retour donnent naissance à des générations successives où la proportion de mâles stériles diminue progressivement. Il suffit de trois à quatre croisements de retour pour obtenir une fertilité quasi totale des mâles issus (Davidson et Jackson, 1962; obs. pers.).

L'allopatrie est considérée par beaucoup d'uteurs comme un facteur important de spéciation. *A. melas* ne se trouve qu'aux abords des lagunes littorales où ses larves trouvent des gîtes qui conviennent. Nous n'avons pas trouvé de forme *B* au dessous du 10-ème degré de latitude nord; la forme *A* se rencontre seule en zone de savane guinéénne et en forêt; les zones de savane soudanienne et le sahel voient en sympatrie les formes *A* et *B*, mais d'après les résultats obtenus (Coz et Brengues, 1967), il nous semble qu'il y a des préférences saisonnières avec une prédominance des formes *B* dans la saison dite "sèche", de la forme *A* en saison des pluies. La localisation des formes *A* et *B* dépendrait, à notre avis, des variations d'humidité relative; l'examen de la carte de l'Afrique de l'Ouest aurait pu faire penser que la température jouait un certain rôle, les plus hautes chaleurs étant observées au sahel et au désert. Mais l'expérience de Chauvet à Madagascar (Chauvet et al., 1968) nous indique que sur les hauts plateaux frais et secs, on ne rencontre que la forme *B*.

INTERRELATIONSHIP BETWEEN SOME TICKS AND *COXIELLA BURNETI*

A. B. Daiter, M. I. Gromova — А. Б. Дайтер, М. И. Громова

(Pasteur Institute of Epidemiology and Microbiology, Leningrad, USSR)

When studying the interrelationships between ticks of the superfamily *Ixodoidea* and *Coxiella burneti*, some important observations were made concerning the role of these arthropods in perpetuating the nidi of Q-fever. These have been summarised in a number of papers (Weyer, 1953; Tarasevich, 1956; Daiter, 1963, 1964; Řeháček, 1965; Balashov, 1967; Zhmayeva a. Pchelkina, 1967). Yet our knowledge in this field is still limited.

The work was done with the ticks, *Hyalomma asiaticum* Sch. et Schl. (*Ixodidae*) and *Ornithodoros papillipes* Birula (*Argasidae*). The arthropods were infected in the larval stage by feeding on guinea pigs which had previously been infected with *C. burneti*, strain Ixodes III—Luga in 4th (I phase) or in 25th (II phase) passage in chick embryos. From now on, the strains will be referred to as Ixodes III—Luga-4 and Ixodes III—Luga-25. Experiments were also done with the Grita strain of rickettsiae which had undergone 90 passages in chick embryos. In the course of the metamorphosis, the causal agent was isolated from the infected ticks and its biological properties were compared with those of the initial strains maintained in chick embryos and in guinea pigs. The comparisons were based on complement fixation (CF) and agglutination tests and on Kuns direct method of immunofluorescence.

The investigations showed that the virulence for chick embryos of strain Ixodes III—Luga-4 (I phase) had not changed after being in *H. asiaticum* and in *O. papillipes* for 234 and 187 days respectively. However, infectivity of the strain for guinea pigs had increased slightly: the guinea pig ID_{50} of the strain isolated from adults of ixodid ticks increased by 2 logs as compared with that of the original strain. Ixodes III—Luga-4 after it had been passed in the ticks of both species had only a low grade antigenic activity in complement fixation tests, but the strain had the same intensive fluorescence as before arthropod infection. The results of agglutination tests showed that the phase of these rickettsiae also remained unchanged.

On the contrary, the experiments with *C. burneti* strain Ixodes III—Luga-25 and the the Grita strain showed a marked change in their initial properties as a result of passage in the above mentioned ticks. Thus, the initial activity of antigens from this strain of rickettsiae was high and practically the same as that of commercial antigen produced by the Gamaleya Institute of the Academy of Medical Sciences of the USSR which was used as a control antigen. During the metamorphosis of the ticks, the antigenic activity of the above strain decreased as it should do and the preparations of *C. burneti* extracted from the adults of *H. asiaticum* and III nymph of *papillipes* detected antibodies in the same low titres as the strain of the I phase.

The fact that there appeared to be reversion of properties of *C. burneti* of the above mentioned strain to the I phase is confirmed by the data from immunofluorescence as well as by results by titrating the organisms in chick embryos and in guinea pigs.

Thus the LD_{50} and ID_{50} for chick embryos of both strains of rickettsiae before passage in the ticks were markedly higher (by 1 to 2.7 logs) than those of the organism isolated from the arthropods after the maximum period of infection.

On the contrary, when titarions were done in guinea pigs (except for the Grita strain), the minimal LD and ID of the rickettsiae that had passed through ticks had increased as compared with the original minimal LD and ID.

The above observations on the influence of ixodid ticks on *C. burneti* as evidenced by the capacity of rickettsial strains in the second phase to revert to the first phase after passage through ticks, emphasize the importance of these arthropods in the preservation of these pathogenic organisms in nature.

NESTS OF SMALL TERRICOLOUS MAMMALS AS THE ENVIRONMENT OF NIDICOLOUS ECTOPARASITES

M. Daniel

(Institute of Parasitology, Czechoslovak Academy of Science, Prague, ČSSR)

The study of biocenoses of nests, mainly of the ecology of nest ectoparasites is of theoretical as well as of direct practical importance, especially as regards the epidemiological aspects of some natural foci infections.

At the first stage we directed our attention to the nests of free living small mammals in the mountainous region of north-eastern Moravia (Mrciak, Daniel, Rosický, 1966). This report represents the results of series of experiments carried out under conditions of the inundated forest in southern Moravia.

The nests of *Clethrionomys glareolus* were studied in the summer season (June—July), for two consecutive years. The nests were located under the ground 10 cm and 20 cm deep and above the ground in a tree stump, where the nest bottom constituted the soil surface. In addition (without measuring the microclimate), the development of fauna in nests near the soil surface under a fallen tree trunk was investigated. Each type of nest was investigated parallelly in three enclosures. At the beginning of each experiment *Haemogamasus nidi* (5 females and 5 males per nest) and *H. hirsutus* (the same number per nest), fleas of the species *Ctenophthalmus agyrtes* (10 females and 5 males) and in one case *Megabothris turbidus* (14 females and 7 males) were introduced into the nests. In each enclosure a pair of *C. glareolus* was placed, of which the female was in the last few days of gravidity. The experiments were carried out for 6 weeks, i. e. a length of time necessary to produce a first filial of small mammals.

Statistically significant are the temperature differences between the nest built in a tree stump and that situated 20 cm deep in soil and likewise between the nests built 10 cm and 20 cm deep in soil: these differences reach a level of 1%. The differences between the nest location in a tree stump and at the depth of 10 cm are insignificant (only reaching a level of 5%). Especially significant are also the differences in humidity which reach the level of 0.1%, if a comparison is made between a nest built in a tree stump and that situated 20 cm deep in soil. Hence it may be concluded that the influence of the nest location manifests itself primarily in the influence of different humidity.

As for the mite species introduced into the nests, it was established that the species *H. nidi* preferred the conditions above the ground and its numbers were maximal in nests built in tree stumps. The same applied to the species *H. hirsutus* — both species were practically absent in underground nests.

Other species of mites may be regarded as elements which actively migrate to the nests. Two of them can be estimated statistically: *Haemolaelaps fahrenholzi* and *Eulaelaps stabularis*. This corresponds with the results obtained after analysing nests taken from free nature, where the two mentioned species predominated besides the representatives of the genus *Haemogamasus*. All differences among separate nest types with regard to *H. fahrenholzi* proved to be insignificant, with regard to *Eu. stabularis* the nests 20 cm deep in soil were an exception. It may be concluded that species of the genus *Haemogamasus* are more sensitive to the location of the nest and more closely associated with it. The mechanism of this sensitivity may be seen in the requirements of air humidity. Quite the opposite are the species *H. fahrenholzi* and *E. stabularis* which spread by active migration and are less demanding as regards the environment.

The occurence of flies was also evaluated, but their migration is so great that all differences were erased.

О ХАРАКТЕРЕ ПАРАЗИТИЗМА БЛОХ И РАЗДЕЛЕНИИ ИХ ПО ЭТОМУ ПРИЗНАКУ

N. F. Darskaja, V. E. Tiflov — Н. Ф. Дарская, В. Е. Тифлов

(Филиал Всесоюзного научно-исследовательского противочумного института «Микроб», Ставрополь, СССР)

Блохи — обособленный отряд голометаболических высокоспециализированных насекомых с имагинальным паразитизмом. По общей классификации паразитов имаго блох в большинстве временные, а некоторые — стационарные эктопаразиты (Догель, 1962). При специальном рассмотрении отряда блох различают стационарных — полустационарных эктопаразитов, блох «шерсти» — поверхности тела хозяина и блох «гнезда» — жилища хозяина (Иофф, 1941). Две последние категории впервые упомянуты в 1926 г. (Вагнер, Иофф, 1926); были отмечены различия в распределении между телом и жилищем малого суслика трех видов блох. Индекс обилия двух из них (*Neopsylla setosa* и *Ctenophthalmus breviatus*) в гнездах больше, чем на зверьках, в 5—28 раз, а третьего (*Ceratophyllus tesquorum*) — только в 1.4 раза. Количественное преобладание в гнездах, свойственное всем трем видам, свидетельствует о их временном паразитизме, а различаются эти виды по степени преобладания, указывающей на бо́льшую или меньшую привязанность к телу хозяина. Каждая категория блох охарактеризована И. Г. Иоффом по локализации, подвижности, длительности прикрепления и постоянству пребывания на

хозяине. Для блох шерсти и гнезда указаны различия в распределении между телом и жилищем хозяина, предположительно объясняемые разной потребностью в питании. Фактически это классификация по характеру паразитизма. Она вписана В. Н. Беклемишевым (1954) в общую схему развития паразитизма членистоногих на наземных теплокровных. Позднее И. Г. Иофф вновь подчеркнул переходные свойства многих видов блох (Иофф и др., 1954, 1965).

К настоящему времени для стационарных и полустационарных паразитов, малочисленных среди блох (около 50 видов 8 родов), сложились характеристики (Geigy и др., 1949, 1960; Иофф, 1950; Куницкая, 1960; Mead-Briggs, 1960, 1964; M. Rothschild, 1964—1967), вызвавшие новые представления о паразитизме некоторых из них (Smit, 1958; Suter, 1962; Ващенок, 1966, 1967). В свете этих новых данных целесообразно внести соответствующие изменения в существующую классификацию.

Пока имеются только упоминания о принадлежности временных паразитов (большинство видов блох) к категориям блох шерсти или гнезда и сведения о некоторых из них. Больше изучены блохи сусликов (Паулер, Чипизубова, 1959; Новокрещенова, 1960, 1962; Кондрашкина, Дудникова, 1962; Брюханова, 1962—1968; Шатас, 1965; Васильев, Жовтый, 1967). Подтвердились первоначальные представления, обнаружены новые различия. Некоторые морфофизиологические особенности видов, возможно, дадут более легкоучитываемые признаки для разделения блох шерсти и гнезда. Нередко методически слишком трудно получить пригодные для сравнения видов данные о распределении блох между телом и жилищем хозяина.

Прослежены различия характера паразитизма внутри каждой из групп. Например, среди блох шерсти *Leptopsylla* приближаются к полустационарным паразитам, а виды секции *Nosopsyllus* и *Gerbillophilus* рода *Ceratophyllus* s. l. — к блохам гнезда (Косминский, 1960, 1965; Куницкий, 1961—1964).

В ближайшем будущем среди блох шерсти и гнезда предстоит выделить подразделения; некоторые виды будут переходными. Неоднородность по характеру паразитизма блох — временных паразитов несомненна. Однако экологическая классификация их усложняется многочисленностью, систематическим разнообразием (более 1700 видов и свыше 200 родов из всех 3 надсемейств отряда) и разрозненностью этих блох в результате исчезновения многих форм с вымершими хозяевами (Jordan, 1947; Holland, 1964). Затрудняет задачу и разнообразие путей развития паразитизма блох, обусловленное многообразием и легкостью смены хозяев (Hopkins, 1957), а также глубокой зависимостью от климата местности при обитании во всех поясах земного шара (Вагнер, 1938; Rothschild, 1964). Разделение на категории блох шерсти и блох гнезда — первая и, несомненно, целесообразная попытка экологической систематизации временных паразитов. Только дальнейшее накопление данных о возможно большем числе видов блох сделает классификацию их по характеру паразитизма более дробной, а характеристики их экологических категорий вполне конкретными.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА РАЗВИТИЕ *AEDES ROSSICUS* D. G. M. И *AEDES GENICULATUS* OLIV. (*DIPTERA, CULICIDAE*)

N. G. Daschkina — Н. Г. Дашкина

(Киевский гос. университет, СССР)

В лабораторных условиях проведена серия экспериментов по изучению продолжительности развития преимагинальных стадий комаров *A. rossicus* и *A. geniculatus* в зависимости от температуры. Для проведения экспериментов были взяты температуры, лежащие в пределах от 12 до 30° для *A. rossicus* и от 5 до 30° — для *A. geniculatus* (колебания температуры в пределах ±1°).

Результаты опытов показали, что при всех испытанных температурах наиболее быстро заканчивается развитие I возраста: от 6.7±0.1 до 1.60±0.03 дней у *A. rossicus* и от 11.3±0.3 до 1.70±0.04 дней у *A. geniculatus*. Наиболее продолжительным оказалось развитие IV возраста: от 11.8±0.2 до 2.4±0.2 дней у *A. rossicus* и от 96.7±5.3 до 4.7±0.1 — у *A. geniculatus*.

Наибольшая смертность всех постэмбриональных стадий у обоих видов наблюдалась при 30°. По-видимому, эта температура является верхним пределом развития *A. rossicus*, так как до стадии имаго особи не доживают, и приближается к верхней пороговой температуре развития *A. geniculatus*. При повышении температуры закономерно и пропорционально повышается скорость развития на всех стадиях онтогенеза обоих видов. Из этого следует, что при разных температурах относительная длительность каждой стадии практически неизменна (при условии, если цикл заканчивается полностью).

Относительная длительность эмбрионального развития у *A. rossicus* больше по сравнению с *A. geniculatus*. Сокращение длительности цикла в целом у *A. rossicus* происходит за счет сокращения сроков развития постэмбриональных стадий. Биологический смысл этого явления тесно связан с экологией рассматриваемых видов: *A. rossicus* — обитатель временных пересыхающих водоемов с нестабильным режимом. Сокращение продолжительности постэмбриональных стадий для него — прямой путь к сокращению смертности в результате неблагоприятных условий, к продолжению существования вида. *A. geniculatus* — также обитатель временных водоемов, но более стабильных. При пересыхании водоемов личинки *A. geniculatus* длительное время могут оставаться живыми во влажном субстрате (у *A. rossicus* при пересыхании водоемов все оставшиеся личинки и куколки погибают).

Для полного развития от яйца до имаго *A. geniculatus* требуется сумма эффективных температур, равная 436.7°. Температурный порог развития *A. geniculatus* колеблется в пределах 5.2—5.7°.

TEMPERATURE SELECTION AND THERMAL RESISTANCE IN MOSQUITOES (*DIPTERA*) AS INFLUENCED BY AGE AND THERMAL ACCLIMATION

D. M. Davies, A. W. Thomas

(McMaster University, Hamilton, Canada)

Some insects are restricted in their habitat and/or season by temperature, while others can acclimate within limits to a changing temperature regime. Thermal studies in insects have involved mostly terrestrial forms, where relative humidity provides problems. Similarly in studying some aquatic insects and fish, temperature and oxygen tension cannot be easily separated. As mosquito larvae and pupae are air breathers, temperature relations can be investigated with little concern for exygen tension of the water. L. Ivanova (1940) and T. Omardeen (1957) made laboratory studies of selected temperatures of immature mosquitoes. Neither investigated the effect of thermal acclimation.

To study selected temperatures in mosquitoes, a whitepainted rectangular groove was cut in a copper rod, heated at one end and cooled at the other. This provided a temperature gradient in which water and larvae or pupae rested during each experiment. Thermister probes imbedded along the rod gave immediate tharmal readings. *Culiseta inornata* (Will.) was grown at 20° C and *Aedes aegypti* (L.) at 16 to 35° C. Experimental insects were used early in each instar. With a uniform temperature along the trough, all larval instars of *C. inornata* formed small aggregations throughout. However, fourth-instar larvae of *Ae. aegypti* aggregated at each end with rapid movement from end to end.

When 10—20 larvae of each instar of *C. inornata* were tested in the temperature gradient, their modal selected temperatures were between 21—23° C. Thus age seemed to play a minor role in temperature selection in this species. However, second instars were the most selective, i. e. 31% of observations were grouped within 1° C of the modal temperature, and first instars the least (19%). Maturing pupae showed little temperature selection between 18—32° C, differing from *Ae. aegypti*, where 80% of the pupae aggregated within the range 28—32° C (Omardeen, 1957).

Thermal acclimation affected temperature selection in fourth-instar larvae of *Ae. aegypti*. Larvae reared at low temperatures selected lower temperatures than those reared at higher temperatures. However, larvae grown at 30° C or below selected temperatures higher than their rearing temperatures, whereas those grown at 35° C selected a temperature below their rearing temperature. Larvae grown at 31.5° C concentrated in the narrowest temperature range. These larvae selected the same modal temperature as their rearing temperature, 31.5° C, which is the final selected temperature (cf. "final preferendum" — Fry, 1947), and is near the developmental optimum for this instar (Bar-Zeev, 1958).

If insects are prevented from attaining their selected temperature, their thermal resistance would be important in survival. *Ae. aegypti* larvae were grown to fourth instars at 31.5° C and then exposed to 40, 41 and 43° C, to assess resistance. Samples were removed to 30° C periodically. The time to 50% mortality (ED_{50}) (Barr, 1952; Baldwin, 1954) was determined. The ED_{50} for exposure to 40° C (254 min.) was 17.2 times that for exposure to 43° C. To determine the effect of acclimation fourth-instar larvae cultured at temperatures from 20—31.5° C, were exposed to 41° C. The ED_{50} of larvae grown at 31.5° C (109 min.) was 2.3 times that of those grown at 20° C.

Although other genetic strains may show differences, this work indicates the importance of acclimation in changing the temperature selection and thermal resistance in a culicid species.

ГРАНИЦЫ АРЕАЛОВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ГАМАЗОВЫХ КЛЕЩЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

M. S. Davydova — М. С. Давыдова

(Биологический институт СО АН СССР, Новосибирск, СССР)

В пределах Западной Сибири представлены почти все ландшафтные зоны: тундра, лесотундра, тайга (северная, средняя, южная и горная), подзона березово-осиновых лесов, лесостепь (низинная и предгорная) и степь. Сборы гамазовых клещей со зверьков, с птиц, из гнезд, из различных почвенных субстратов проведены в 135 пунктах и охватывают все эти зоны от тундры п-ова Ямал до сухих степей южных склонов Алтая. Выяснены фаунистический состав гамазид в каждой из ландшафтных зон и границы ареалов ряда видов, проходящие по Западной Сибири.

Так, по южной лесотундре проходит северная граница ареала следующих видов: *Eulaelaps stabularis* (C. L. Koch), *Parasitus fimetorum* Berl., *Poecilochirus necrophori* Vitzth., *P. subterraneus* (I. Müll.), *Eugamasus oudemansi* Berl., *E. loricatus* Wank. По южной части средней тайги проходит северная граница ареала *Haemolaelaps dogieli* Schulm. и *Macrocheles glaber* (Müll.). В южной части тайги проходит северная граница ареала *Haemolaelaps glasgowi* (Ewing), *Haemogamasus mandschuricus* Vitzth., *Laelaps micromydis* Zachv., *L. pavlovskyi* Zachv., *Hirstionyssus criceti* (Sulz.) и *H. transiliensis* Breg., причем по долинам рек Оби и Иртыша *H. glasgowi* и *H. mandschuricus* продвигаются до средней тайги, а *L. micromydis* — даже до северной тайги. По южной лесостепи проходит северная граница ареала *Eulaelaps kolpakovae* Breg., *Haemogamasus nidi* Mich., *H. citelli* Breg. et Nelz. Несколько южнее по северной части степной зоны проходит северная граница ареала *Haemolaelaps semidesertus* Breg., *H. ellobii* Breg., *Hirstionyssus ellobii* Breg. Степями Северного Казахстана, почти точно по границе Западно-Сибирской низменности, на восток проникают европейские виды — *Laelaps agilis* C. L. Koch и несколько южнее *L. algericus* Hirst. С востока на территорию Западной Сибири заходят *Haemogamasus serdjukovae* Breg., *H. liponyssoides* Ewing и *H. kitanoi silvaticus* Dav. Граница их ареала проходит по Васюганскому плато и в южной части — по предгорьям Алтайско-Салаирской горной системы, причем для *H. serdjukovae* это окончательная западная граница распространения, а *H. liponyssoides* и *H. kitanoi silvaticus*, имея разрыв ареала в пределах Западно-Сибирской низменности, снова появляются в восточных предгорьях Урала. В предгорной лесостепи восточной части Западной Сибири расположен большей своей частью строго ограниченный ареал паразитов алтайского покора *Hirstionyssus myospalacis* Zem. et Piont. и *H. minor* Zem. et Piont. Эндемиками алтайско-салаирских горных лесов являются *Veigaia koroljevae* Dav. и *V. montchadskyi* Dav. По южному степному Алтаю проходит северо-западная граница монголо-даурских видов *Eulaelaps cricetuli* Vitzth. и *Haemogamasus hodosi* Bujak. et Gontch. *H. embulans* (Thorell) и *H. nidiformes* Breg. распространены по всей территории Западной Сибири, причем первый наиболее многочислен на севере, в тундре и тайге. На юге (южная лесостепь—степь) он локализуется по берегам водоемов и в кустарниках. *H. nidiformes* имеет сплошное распространение во всех зонах, кроме тайги, на широте которой встречается только по поймам рек, в основном Оби и Иртыша.

СЛЕПНИ (СЕМ. *TABANIDAE*) ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

G. F. Demjantschenko, R. P. Demjantschenko, A. K. Kovshik, A. Y. Sulay — Г. Ф. Демьянченко, Р. П. Демьянченко, А. К. Ковшик, А. Ю. Сулай

(Педагогический институт, Гродно, СССР)

Работа по изучению слепней проводилась нами в весенне-летние периоды 1964—1966 гг. в Гродненском и Ошмянском районах. Сильная заболоченность значительных территорий, наличие рек и других водоемов наряду с теплым климатом способствуют массовому выплоду и лёту кровососущих двукрылых насекомых, и в особенности слепней. Сборы слепней для изучения их видового состава проводились сачком около животных, непосредственно с животных, с растительности, а также с помощью ловушки Скуфьина. Самцов слепней отлавливали вдоль дорог, просек, около ручьев и болот.

Видовой состав слепней Гродненской области по сборам трехлетнего периода (6450 экз.) представлен 28 видами, относящимися к родам *Chrysops* Mg., *Tabanus* L., *Chrysozona* Mg., *Heptatoma* Mg. Доминантными и субдоминантными видами

(по классификации К. В. Скуфьина) оказались следующие: из группы таежно-лесных видов — *Tabanus fulvicornis* (19.93%), *Chrysozona pluvialis* (8.09%), *Chrysops caecutiens* (3.07%), *Tabanus luridus* (2.4%), *T. tropicus* (3.04%); из группы среднеевропейских лесных видов — *T. bromius* (11.16%), *Chrysozona italica* (14.19%), *Tabanus maculicornis* (3.3%), *T. bovinus* (3.86%), *Chrysops pictus* (9.78%); из групп южноевропейских степных и лесостепных видов — *Tabanus solstitialis* (15.78%) и *Chrysozma hispanica* (4.69%). К малочисленным видам отнесены *Tabanus lapponicus* (0.74%), *T. confinis* (1.23%), *T. sudeticus* (0.8%), *Chrysozona crassicornis* (1.43%), *Tabanus miki* (0.99%). К редким видам относятся *Chrysops sepulcralis*, *Ch. divaricatus*, *Ch. relictus*, *Tabanus tarandinus*, *T. montanus*, *T. arpadi*, *T. fulvus*, *T. rusticus*, *T. autumnalis*, *Heptatoma pellucens*. Доминантные и субдоминантные виды составляют 93.29% от общей численности слепней.

Вылет слепней наблюдается в конце мая—начале июня. Первыми вылетают *T. confinis*. К началу второй декады июня появляется преобладающее большинство зарегистрированных в Гродненской области видов слепней. Во второй половине июня вылетают *T. fulvus* и *T. rusticus*. *T. autumnalis* — более поздний вид, вылетает в конце июня—начале июля. Продолжительность лёта и нападения на животных и человека наиболее массовых видов слепней — *T. fulvicornis*, *T. solstitialis*, *T. bromius*, *Ch. italica* и *Ch. pluvialis* продолжается в среднем около 2.0—2.5 месяцев. Наиболее интенсивное нападение слепней на животных наблюдается в середине и конце июня.

GEOGRAPHICAL PECULIARITIES INFLUENCING THE DISTRIBUTION AND THE EPIDEMIOLOGICAL SIGNIFICANCE OF THE ANOPHELINE MOSQUITOES IN AFRICA

T. S. Detinova, L. G. Frolova, V. A. Smelova — Т. С. Детинова, Л. Г. Фролова, В. А. Смелова

(Martsinovsky Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine, Ministry of Health USSR, Moscow, USSR)

Of the mosquito fauna within the African continent the genus *Anopheles* comprises some 150 species and sub-species. Throughout the ethiopian zoogeographical zone, both of *A. gambiae* as well as *A. funestus* are the major vectors of malaria within the human population. Apart from these two mentioned species some few other act as local or secondary vectors of human malaria within the vast territories of the continent. As vectors of disease, their role is not only restricted to human malaria but surpasses it to include animal malaria besides other transmissible diseases.

Africa, meteorologically speaking, is of a very diverse nature. Humidity has a more or less regular rythm and pattern of distribution. The durations of the rainy seasons with the corresponding average annual rainfalls gradually diminish, passing on both northwards as well as southwards away from the equatorial belt. They are intensified once more, but within a lesser degree, on reaching the extreme northern as well as southern coastal regions. Accordingly, the quantitative gradient of the rainfalls results in a consequent series of varied landcapes. From the borderlands on the western north and south, the mediterranean dry forests and bushes consequently lead to the subtropical and tropical semideserts. These last mentioned, in turn, gradually merge into the tropical deserts, savannahs, thin forests, bushes and lastly the evergreen equatorial forests.

New maps have been constructed, others were made more precise. These maps were correlated with those of the corresponding physico-geographical regions (Michailova, 1964), as well as with the respective meteorological maps and tables.

It was possible to delineate the degree of adaptability of the different anopheline species to the varied types of landscape. Some species, for instance *A. moucheti*, are adapted only to landscapes having the highest humidity. Others, for example *A. nili*, inhabiting one or some last mentioned landscapes can infiltrate into the savannah and even into the desert zones. Some other, for example *A. gambiae*, are hygrophilous. However, they show a marked degree of tolerance to the aridity dominanting throughout the dry seasons. On the other hand, xerophilous species like *A. funestus*, manifest a pronounced tolerance to high humidity. Within the ethiopian zoogeographical region, the distributions of the two last mentioned vectors overlap.

As far as other species are concerned, *A. d'thali* represents those ones that have been adapted to low-humidity zones. *A. multicolor* stands out as an example of the category of mosquitoes developing a high adaptability to areas where rainfalls are of an irregular and or accidental nature.

Most of the species are adapted to the humid zones. In conclusion we had to recall that Beklemishev (1945) subdivided the anopheline species of both the tempe-

rate as well as the subtropical zones into polythermophilous, mesothermophilous and oligothermophilous. Whenever the tropical zones are concerned, particularly in Africa, these species can be delineated, on the grounds of the preceding analysis, into two subdivisions. The first subdivision comprises those hygrophilous mosquitoes with a high tolerance to aridity. The second includes those xerophilous ones with a pronounced tolerance to high humidity.

The prevailing temperature favours the development of the anopheline species all over the year round, apart from the extreme south. The anopheline species distribution depends to a great deal on the amount of the annual rainfalls, the duration of the rainy seasons as well as on the persistence of the breeding sites.

The actual distribution of a species can be contrasted with its spatial one. Gaps in the spatial distribution of the species or lack of informations concerning its locations can clearly be detected. These can easily be acheived by correlating the actual findings concerning a certain species with the prerequisites for its existence.

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ И СОХРАНЕНИЯ ТЕЙЛЕРИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И БАБЕЗИЙ ОВЕЦ В КЛЕЩАХ-ПЕРЕНОСЧИКАХ

L. P. Djakonov — Л. П. Дьяконов

(Всесоюзный институт экспериментальной ветеринарии, Москва, СССР)

При изучении циклов развития тейлерий и бабезий в переносчиках (1966—1968 гг.) проведены наблюдения за длительностью сохранения возбудителей в имагинальной фазе иксодовых клещей и способностью последних передавать их теплокровным хозяевам через разные сроки голодания.

Объектами исследования были: 1) возбудитель тейлериоза крупного рогатого скота *Theileria annulata* Dsch. et Luhs, 1904 и его переносчик треххозяинный клещ *Hyalomma anatolicum* Koch, 1844; 2) возбудитель дальневосточного тейлериоза *Theileria sergenti* Yak. et Dekht, 1930 и переносчик треххозяинный клещ *Haemaphysalis neumanni* Dönits, 1905; 3) возбудитель бабезиоза овец *Babesia ovis* (Babes, 1892) и специфический переносчик этого паразита двухозяинный клещ *Rhipicephalus bursa* Can. et Fanz, 1877.

Для получения инвазированных тейлериями имаго *H. anatolicum* и *H. neumanni* клещей в фазе нимф кормили на больных или переболевших тейлериозами животных. Бабезии передавались клещами *Rh. bursa* трансовариально. Метаморфоз клещей проходил в термостате при температуре 28—29°. Имаго содержали в эксикаторах при комнатной температуре (16—20°), но в летнее время температура повышалась до 22—25°.

Имаго *H. anatolicum* проверяли на зараженность *Th. annulata* периодическим исследованием мазков, приготовленных из гемолимфы, слюнных желез и других органов клещей, а также путем биопробы на восприимчивых к тейлериозу телятах спустя 306, 332, 351 и 390 дней от момента отпадения упитанных нимф, т. е. включая время метаморфоза.

Клещи *H. neumanni* проверены только биологически через 315 и 400 дней после отпадения упитанных нимф с животных-паразитоносителей *Th. sergenti.* У клещей *Rh. bursa* исследовали слюнные железы, гемолимфу, яичники и отложенные яйца в пределах 288—396 дней. Биопробу ставили на восприимчивых овцах, подсаживая клещей, голодавших в течение 10—12 месяцев. Во всех опытах получены положительные результаты передачи клещами тейлерий восприимчивому крупному рогатому скоту и бабезий овцам.

При исследовании мазков из слюнных желез и гемолимфы клещей *H. anatolicum* находили тейлерий на разных стадиях развития. У клещей *Rh. bursa* различные формы развития бабезий устанавливали в гемолимфе, слюнных железах, субкутикуле, яичниках и отложенных яйцах. В наших опытах отмечено снижение вирулентности *Th. annulata* и *Th. sergenti* по мере увеличения времени их переживания в организме клещей, особенно после 10—11 месяцев голодания.

Таким образом, клещи *H. anatolicum* способны сохранять и передавать животным *Th. annulata* в течение 13 месяцев после заражения. Однако к этому времени большинство клещей погибает или не способно питаться. Клещи *H. neumanni* передают *Th. sergenti* в течение более 13 месяцев голодания (срок наблюдения). Клещи *Rh. bursa* вызывают заболевание овец бабезиозом после 10—12-месячного голодания (срок наблюдения). В яичнике одной самки, питавшейся на кролике после 13 месяцев голодания, обнаружены вытянутые формы паразитов, типичные для бабезий.

На основании наблюдений мы делаем вывод, что клещи сохраняют и передают теплокровным животным тейлерий и бабезий до тех пор, пока способны нападать и питаться на животных.

ИССЛЕДОВАНИЯ ФАУНЫ И ЭКОЛОГИИ ПОДКОЖНЫХ ОВОДОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЯКУТСКОЙ АССР

V. M. Dmitriev — В. М. Дмитриев

(Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, СССР)

Природно-климатические условия Якутии не везде благоприятны для развития оводов крупного рогатого скота. Оводы распространены только в Центральной и Горноскладчатой северо-восточной (Верхояны) зонах.

В Центральной зоне республики установлены 2 вида подкожных оводов — *Hypoderma bovis* De Geer и *H. lineatum* De Villers, а в Верхоянье только один вид — *H. bovis*. Лёт оводов в Центральной зоне продолжается два месяца — с последней декады июня до последней декады августа. Подход личинок к коже спины у молодняка крупного рогатого скота в Центральной зоне Якутии начинается со второй половины февраля, у взрослых животных — с первой декады марта. Массовый подход личинок отмечается в течение марта, апреля и мая, а у взрослых — в марте, апреле, мае и июне. Начало образования желваков на скоте в зоне Верхоянья происходит на 2 недели позже, чем в Центральной зоне. Сроки развития личинок в желваках от момента образования свищевого отверстия до выхода личинок на окукливание в Якутии составляют 24—84 дня (в зависимости от времени подхода личинок под кожу спины).

Начало выхода личинок на окукливание в Центральной зоне Якутии у молодняка происходит в первой, а у взрослых — во второй половине мая. Продолжительность развития предкуколочной и куколочной фаз в условиях Якутии составляет 24—49 дней и зависит от времени выхода личинок на окукливание (чем позже они выходят из желваков, тем короче срок развития куколок). Средняя интенсивность инвазии на молодняке в Центральной зоне Якутии достигала в 1962 г. 38—62 личинок, а в Верхоянье — 16 особей.

Установлена высокая эффективность ранней химиотерапии гиподерматоза молодняка крупного рогатого скота путем однократного внутреннего введения водной эмульсии трихлорметафоса-3 (ТХМ-3) в дозе 16 мг АДВ на 1 кг веса или путем поливания 8%-м по АДВ водным раствором хлорофоса в дозе 200 мл на голову.

Высокоэффективным в условиях Якутии оказалось профилактическое опрыскивание крупного рогатого скота 2%-й по АДВ эмульсией полихлорпинена и 1.3%-м по АДВ водным раствором хлорофоса шестикратно в течение июля-августа. При этом достигается снижение пораженности животных подкожными оводами на 84.4—96.7%. Такое опрыскивание с интервалом в 10—12 дней частично защищает животных от массового нападения кровососущих двукрылых насекомых (гнуса).

Выявлена возможность уменьшения числа опрыскиваний животных водным раствором хлорофоса до одного (2.0%-м в сентябре-октябре) и до двух (1.0%-м в августе и сентябре).

В результате внедрения рекомендуемой нами системы противооводовых мероприятий экстенсивность инвазии по республике в целом постепенно снизилась с 72% в 1961 г. до 27% в 1968 г.

В отдельных хозяйствах и районах, где в 1965—1966 гг. широко применяли метод поливания в осенне-зимний период, добились снижения экстенсивности инвазии на 30—54%, а интенсивность инвазии снижена до 1—5 личинок в среднем на голову вместо 38—62 в 1962 г.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ УСТОЙЧИВОСТИ И ИЗМЕНЕНИЯ АКТИВНОСТИ ЭСТЕРАЗЫ У *MUSCA DOMESTICA*, ОБРАБОТАННЫХ ИНСЕКТИЦИДОМ НЕГУВОН

E. I. Dobreva — Е. И. Добрева

(Высший военно-медицинский институт, София, Болгария)

Цель настоящей работы — проследить процесс селекции на устойчивость к негувону (=трихлорфон) у *M. domestica* и сравнить активность эстеразы у устойчивых и чувствительных штаммов. Селекционировались 13 штаммов мух (взятых из районов, где негувон не применялся) по методу топикальной аппликации (Busvine, 1959; Линева и др., 1961). Контролем служили 2 стандартных чувствительных штамма (who и who/in из г. Павия, Италия). Активность эстеразы определялась по принятой методике (Hestrin, 1949) у штаммов № 1 и С, селекционированных в максимальном числе поколений. После 15-минутного и 2-часового воздействия негувона мухи обезглавливались и приготовлялись пробы из голов и из голов

и тел. Для исходной нормы эстеразной активности исследовали мух, не подвергавшихся воздействию негувона. Инсектицид применялся в дозе LD_{100} для чувствительных штаммов. Гомогенаты из насекомых приготовлялись известным способом (Bigley, Plapp, 1960) со следующими субстратами: ацетилхолинхлоридом, триацетином и этилбутиратом в концентрации $8 \cdot 10^{-3}$ М.

При селекции получена кривая нарастания устойчивости до 34-го поколения (у штамма № 1) с увеличением LD_{50} до 25 раз (LD_{50}=2.8 μg/♀). Нарастание происходило быстро и сопровождалось наличием выраженных колебаний в отдельных поколениях. Дальнейшего повышения устойчивости, несмотря на продолжающуюся селекцию до 101-го поколения, не констатировано, наоборот, отмечено ее снижение. Аналогичные данные получены у штамма С при селекции до 78-го поколения. Максимальное нарастание устойчивости в 5 раз (LD_{50}=2 μg/♀) у этого штамма наблюдалось в 9-м поколении. Так как штаммы, несмотря на дальнейшую селекцию на большом числе поколений, не увеличили своей устойчивости, это дает нам основание считать, что устойчивость к негувону при примененном нами методе, достигая известного предела, далее не возрастает, несмотря на продолжающуюся селекцию. Это подтверждается и результатами, полученными на других 9 штаммах, утраченных из-за малой плодовитости после селекции в среднем в течение 50 поколений (при LD_{50} около 3 μg/♀). Достижение конечной степени устойчивости к негувону и потерю штаммов мух мы могли бы объяснить тем, что одновременно с селекцией не происходил отбор на общую жизнеспособность организма, а наоборот, отбор способствовал проявлению неблагоприятных факторов. Следовательно, можно говорить о наличии противоречия между нарастанием специфической устойчивости к инсектициду и снижением общей жизнеспособности организма.

Исследование активности холинэстеразы с субстратом ацетилхолинхлоридом дало следующие результаты: в пробах, содержащих головы мух устойчивых штаммов, активность холинэстеразы почти не менялась, тогда как у чувствительных — наблюдалось угнетение пропорционально экспозиции действия инсектицида. При субстрате триацетине выявлено у обоих штаммов угнетение активности алиэстеразы после воздействия негувона, менее выраженное у устойчивого штамма С. У устойчивого штамма № 1 не обнаружено отчетливого различия, это следует объяснить тем фактом, что изменения, установленные с триацетином в абсолютных показателях, очень малы. Более отчетливые результаты получены при анализах, проведенных с этилбутиратом. Эффект угнетения активности эстеразы у устойчивых штаммов оказался приблизительно в 2.5 раза слабее.

Это дает нам основание считать, что в механизм устойчивости включена не одна, а большее число эстераз, обусловливающих его сложность. Установленное различие в энзимной активности между устойчивыми и чувствительными штаммами после воздействия негувона более ясно выражено в пробах, содержащих головы, т. е. головные нервные ганглии, особенно это относится к активности холинэстеразы. Можно предположить, что при селекции отбираются особи с устойчивыми к негувону эстеразами нервной ткани.

SEARCH OF *RICKETTSIA PROWAZEKI* EXTRAHUMAN RESERVOIR

N. F. Dolgov, G. M. Dutova — Н. Ф. Долгов, Г. М. Дутова

(Gamaleya Institute of Epidemiology and Microbiology, Academy of Medical Sciences, Moscow, USSR)

The recent data by some rickettsiologists from different countries (R. Reiss-Gutfreund, C. Philip, I. Z. Imam et al.) concerning with isolations of *Rickettsia prowazeki* from cattle and their ticks, discovering of *R. prowazeki* antibodies in animals and seasonal variations of antibody's discoverings are significant factors in consideration of involving domestic animals in typhus epidemic cycle in Africa.

These studies (1964—1967) are part of common investigations (which are conducted in the world) on the problem of extrahuman reservoir of *R. prowazeki*. There were two aspects in these studies — the attempts of isolating strains of *R. prowazeki* from ticks and discovering of antibodies in domestic animals. We have examined 400 ticks (*Dermacentor nuttalli* Ol., *Hyalomma asiaticum* P. et E. Schi., *H. plumbeum* Panz, *Rhipicephalus turanicus* B. Pom.) and serum of 3,700 animals (cows, sheep, horses and zebus) from Siberia, Kirgizia, the European part of Russian Republic, Azerbaijan and Moldavia.

The passages of ticks' samples on mice and guinea pigs were negative except one probe of *D. nuttalli* (from Siberia) from which *R. sibirica* was isolated.

The serum samples from 1,600 cows, horses and sheep collected in Siberia and Kirgizia during a period from April to June 1964—1966 were examined by the complement fixation reaction (CFR) against *R. prowazeki* antigen. Each serum was

first treated by caolin. CFR was very slightly positive 1 : 10 + or (1 : 10 + no more) in 0.5—3.0% cases. Some of these "positive" serums examined by the toxin neutralization test were negative.

1,400 native sera from cows, sheep, horses and zebus collected in European part of the Russian Republic in September—December 1966 and January—April 1967 were studied by CFR. In 2% cases reactions were positive (the mean titer 1 : 15). All positive sera become negative after the treatment with CO_2 (the Imam test). However sera from tick rickettsiosis endemic area which were positive against *R. sibirica* antigen remained positive with the same CF titers after CO_2 treatment.

700 native sera from sheep and cows collected in Azerbaijan and Moldavia in May—August 1967 and studied by CFR were positive in 1.9—7.9% cases. Positive sera after treatment by Imam proved to be negative in 100% cases.

Thus our attempts to find evidence of epidemic typhus infection among domestic animals and their ticks in 5 different parts of the USSR were not successful. According to the recent data on this subject it would be reasonable to carry out such studies whole year through and in other climatic zones as well.

МАТЕРИАЛЫ ПО ИЗУЧЕНИЮ ФАУНЫ И БИОЛОГИИ ПОДКОЖНЫХ ОВОДОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В МНР

C. Dorzh — Ц. Дорж

(Институт животноводства и ветеринарии, Улан-Батор, МНР)

На территории Монгольской Народной Республики широко распространены заболевания животных, вызываемые личинками оводов, в том числе гиподерматозы крупного рогатого скота. Наша работа является первой попыткой определения видового состава и географического распространения подкожных оводов, выяснения особенностей их биологии в МНР. Работу проводили в 1962—1966 гг. в лесостепной зоне республики.

Экстенсивность поражения крупного рогатого скота личинками гиподерм как в лесостепной, так и в гобийской зоне республики достигает 100%. Интенсивность инвазии у молодняка равна 35.1—42.7, у взрослых — 12.3—31.5 личинки. Максимально обнаружено на одном животном 348 личинок. В лесостепной зоне МНР распространены 2 вида подкожных оводов — *Hypoderma bovis* De Geer и *H. lineatum* De Vill., а в гобийской зоне — только *H. lineatum.*

Оводовые желваки у крупного рогатого скота образуются в течение 5.5 месяцев, со второй половины января по июнь включительно. Образование желваков личинками *H. lineatum* начинается на 2 недели раньше, чем личинками *H. bovis*, и завершается почти на 3 месяца раньше. Средняя продолжительность развития личинок у молодняка равна 67.8 суток, у взрослых — 71.0 суткам. Продолжительность развития личинок *H. lineatum* приблизительно на 20 суток короче, чем личинок *H. bovis.* Общий период пребывания личинок *H. lineatum* в желваках составляет 3.5 месяца, личинок *H. bovis* — 6 месяцев, а суммарная продолжительность нахождения личинок II и III стадии обоих видов в стаде составляет примерно 6.5 месяца. Личинки *H. bovis* выпадают из желваков с третьей декады апреля по вторую декаду июля (в течение 3 месяцев), а личинки *H. lineatum* — с первой декады апреля по вторую декаду мая (1 месяц). У большинства личинок (82.2%) предкуколочная фаза развития длится 1—2 суток, но иногда значительно дольше. Продолжительность развития куколки *H. bovis* колеблется от 43 до 57 суток.

В лесостепной зоне лёт *H. bovis* в природе отмечается со второй декады июня и продолжается до сентября, а массовый лёт их наблюдается в июле. Лёт *H. lineatum* отмечается с третьей декады мая до июля. Общий период лёта обоих видов продолжается до 3.5 месяца.

Нами получены некоторые материалы по гиподерматозу яков. Первые клинические симптомы гиподерматоза появляются у ячат в начале февраля, а у взрослых — в конце февраля. Заметной разницы в сроках развития личинок гиподерм под кожей яков по сравнению с крупным рогатым скотом не было. Все яки подопытной группы оказались пораженными со средней интенсивностью инвазии 31 личинка на животное (у молодняка — 41, у взрослых — 20.0—20.9 личинки). Впервые на яках мы обнаружили личинки *H. bovis.* У яков, так же как у крупного рогатого скота, наблюдается более раннее завершение развития личинок *H. lineatum* и одновременное выпадение их на окукливание. Оказалось, что яки слабее реагируют на лёт *H. bovis*, чем крупный рогатый скот.

ТАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ РЕПЕЛЛЕНТОВ В УСЛОВИЯХ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ РАЙОНОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

V. P. Dremova — В. П. Дремова

(Центральный научно-исследовательский дезинфекционный институт Министерства здравоохранения, Москва, СССР)

Высокая численность кровососущих двукрылых насекомых (гнуса) на севере Тюменской области приводит к необходимости осуществлять комплекс истребительных и защитных мероприятий. Использование репеллентов приобретает ведущее значение на отдаленных, изолированных участках (буровые, стройплощадки) в тот период, когда истребительные работы еще не развернуты либо проведение их нецелесообразно.

Разработка тактики применения репеллентов проводилась в Сургутском районе, в населенных пунктах, расположенных вдоль р. Оби и ее притоков. Основными компонентами гнуса на данной территории являются комары (рода *Aedes*), мошки родов *Simulium*, *Titanopteryx*, *Schönbaueria*, слепни, мокрецы.

В производственных условиях, при защите коллективов нефтяников и строителей, нами установлено, что наибольшую продолжительность защитного действия при нанесении на кожу обеспечивают от укусов комаров 40%-е лосьоны ДЭТА, репеллин-альфа (4—7 час.), от мошек — 30%-я мазь карбоксида (4—5 час.). Диметилфталат в сходных условиях обеспечивает защиту в продолжение 1.0—1.5 час. При обработке одежды и сеток наибольшую продолжительность защиты обеспечивают ДЭТА, карбоксид, ацетилтетрагидрохинолин, бензимин, производные пиперидинов и ацетанилидов (15—20 суток). Для непродолжительной защиты целесообразно и экономично использовать аэрозольные репеллентные баллоны, включающие комбинированные смеси, содержащие ДЭТА, диметилфталат, бензоилпиперидин, бензимин.

Тактика и сезон применения репеллентов в условиях различных населенных пунктов варьируют. В тех населенных пунктах, где истребительные мероприятия не проводят, сезон массового применения репеллентов составляет 3.0—3.5 месяца. Начинается этот сезон с первой декады июня, когда численность комаров в 5-минутном учете (колоколом Березанцева) составляет 250—300 экз. Повышение числа комаров во второй декаде июня (500 экз.) обусловливает необходимость пропитывать репеллентами одежду. Максимальная численность мошек наблюдается во второй и третьей декадах июля. Защиту в этот период целесообразно осуществлять с помощью сеток Павловского и сеток-рубашек, пропитанных репеллентами.

В зоне, на территории которой находятся водоемы, не имеющие хозяйственного значения, и где осуществляются в широком плане истребительные работы по борьбе с комарами, масштабы использования репеллентов в мае-июне (сезон массовой численности комаров) сокращаются, применение репеллентов ограничивается отдельными участками, находящимися вне зоны обработки, а также участками, граничащими с необработанной территорией.

Сезон массового применения репеллентов в этой зоне совпадает с сезоном массового лёта мошек (июль-август). Во второй декаде июля численность мошек достигает 3500 экземпляров в 5-минутном учете. Пики численности мошек совпадают с периодом высоких температур воздуха (25—32°), что исключает возможность применения наглухо застегнутых костюмов, а срок защитного действия репеллентов на коже резко сокращается (препараты смываются пóтом, ускоряется их испарение). Наиболее целесообразно и эффективно применение сеток-рубашек, пропитанных репеллентами. Такие сетки могут быть использованы в жаркую погоду, не мешают работе, не затрудняют воздухо- и влагообмен кожи, надежно защищают от укусов мошек и комаров в течение 15—20 суток. На участках, где не осуществляются истребительные работы, люди, выполняющие легкую физическую работу, наносят репеллент на открытые участки тела 1—2 раза, а выполняющие тяжелую — 3—4 раза в сутки.

Применение репеллентов позволило в сезоны 1965—1967 гг. защитить от нападения кровососов большую группу рабочих.

THE VIABILITY OF DDT-RESISTANT *PHORMIA TERRAE-NOVAE* R.-D. (*DIPTERA, CALLIPHORIDAE*)

V. P. Drobozina — В. П. Дробозина

(Martsinovsky Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine, Ministry of Health USSR, Moscow, USSR)

Study on the viability of resistant insects is of practical as well as theoretical interest. The speed with which resistance develops and is lost after exposure to the insecticide has ceased depends on many factors, including the extent to which the characters linked with resistance are favourable for the insects.

We compared some indices of viability of the susceptible laboratory strain *Phormia terrae-novae* and DDT-resistant one obtained by the selection for DDT. Both the susceptible and the resistant strains were produced from the same flies.

The selection increased DDT-resistance in *Ph. terrae-novae* very quickly. LD_{50} had become more than 6,000 fold up to the 9th generation and from that time it became practically immeasurable.

Such resistant flies lived only one quarter as long as the susceptible flies. The maximum life-span of females and males in the resistant strain was 23 days, whereas the susceptible females lived for a maximum of 62 days and males for 80 days. A reduced life-span was also recorded in the two generations after the selection process had been stopped.

Shorter life-span considerably reduced total fertility of the resistant flies. Moreover 80% of eggs obtained from resistant flies perished. Examination of the eggs showed that in over half those laid by resistant flies embrionic development did not take place. This phenomena appeared to be a result of the fact that most of the eggs were laid unfertilized. Furthermore higher mortality among pupae of the resistant strain was only 1 : 33 of that produced by the susceptible strain.

After these data had been found we made up our mind to compare the viability of resistant and susceptible populations in nature. The resistant strain had LD_{50} 167 times as many as susceptible strain. Flies of the resistant population showed less life-span to considerable extent and less number of progeny almost by twice than flies of the susceptible population. Therefore, the natural resistant population of *Ph. terrae-novae* had reduced viability like laboratory strain.

We guess that many particular properties concerning with development of resistance in *Ph. terrae-novae*, i. e. slow development of DDT-resistance in nature, low density of *Ph. terrae-novae* when resistance increased considerably, low level of resistance in the species and fast reversion to susceptibility after treatment or selection ceased, is perhaps due to the fact that the resistance character is linked with reduced viability.

ТРАНСОВАРИАЛЬНАЯ И ТРАНСФАЗНАЯ ПЕРЕДАЧИ ИКСОДОВЫМИ КЛЕЩАМИ ЕСТЕСТВЕННО АТТЕНУИРОВАННЫХ ШТАММОВ ВИРУСА КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА (КЭ)

A. V. Dubov, A. A. Katin, S. G. Kostylev — А. В. Дубов, А. А. Катин, С. Г. Костылев

(Научно-исследовательский институт краевой инфекционной патологии, Тюмень, СССР)

В последнее десятилетие из *Ixodes persulcatus*, *Dermacentor pictus*, *I. granulatus* выделены естественно аттенуированные штаммы вируса комплекса КЭ. Кроме того, показано, что даже в состав высоковирулентных штаммов входят вирусные частицы, обладающие различной степенью патогенности для высокочувствительных белых мышей при подкожном их заражении. Для обеспечения возможности циркуляции вируса по кругу иксодовый клещ—млекопитающее—иксодовый клещ одним из главных условий является способность возбудителя вызывать достаточно длительную и напряженную виремию у теплокровных животных.

В экспериментах по трансовариально-трансфазной передаче вируса КЭ у *D. pictus* нами изучены 2 вирулентных штамма (Софьин и Абсеттаров) и 2 естественно аттенуированных (ТШ-1 и ТП-3 Соб ФЭК 50). Штаммы Софьин и Абсеттаров вызывали у белых мышей, зараженных подкожно, высокую виремию (2.3—4.5 lg LD_{50}/0.03 мл), штамм Еланцев — умеренную (0.7—1.7 lg LD_{50}/0.03 мл) и штамм ТП-3 Соб ФЭК 50 — низкую и кратковременную (0.3—1.0 lg LD_{50}/0.03 мл).

При питании невирусофорных имаго *D. pictus* на белых мышах, зараженных подкожно вирулентным штаммом Софьин в количестве 4.0—5.0 lg LD_{50}/0.03 мл

внутримозговых мышиных доз, вирус КЭ был передан трансовариально и его удалось выделить в 14.2% исследованных биопроб личинок. При аналогичных условиях опыта с естественно аттенуированным штаммом ТШ-1 вирус был выделен из личинок только в 4.5% биопроб. После заражения невирусофорных личинок *D. pictus* той же дозой вирулентного штамма Абсеттаров вирус удалось выделить из нимф в 44.4% исследованных биопроб, а штамм ТШ-1 — только в 13.3%.

Следовательно, в экспериментах на *D. pictus* показано, что вероятность трансмиссивной передачи от одного клеща к другому вируса, вызывающего умеренную виремию, значительно ниже, чем у штаммов, вызывающих более напряженную и длительную виремию.

Если бы трансмиссивный путь являлся главным в циркуляции вируса, он привел бы к отбору вирусных популяций, вызывающих более высокую виремию. Между тем довольно часто свежевыделенные «дикие» штаммы вируса КЭ, в состав которых входят наряду с достаточно вирулентными вирионами также естественно аттенуированные, характеризуются в первых пассажах на мышах низкой периферической нейровирулентностью.

Очень низкая (пороговая) виремия у мелких млекопитающих, зараженных максимальными количествами естественно аттенуированных штаммов вируса КЭ, свидетельствует о нерегулярности трансмиссивного пути в сохранении этих штаммов и об исключительно важной роли трансовариальной передачи вируса иксодовыми клещами, которая обеспечивает существование аттенуированных популяций вируса КЭ в природных условиях.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ НЕКОТОРЫХ ИНСЕКТИЦИДОВ НА ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ

G. S. Dzasokhov, A. A. Nepoklonov, M. I. Nepoklonova, N. V. Pavlova, V. I. Potemkin — Г. С. Дзасохов, А. А. Непоклонов, М. И. Непоклонова, Н. В. Павлова, В. И. Потемкин

(Ветеринарная академия, Москва, СССР)

В течение 1965—1967 гг. мы проводили сравнительное изучение действия инсектицидов из групп карбаматных и фосфорорганических соединений на разные фазы развития иксодовых клещей *Ixodes ricinus*, *Rhipicephalus bursa*, *Boophilus calcaratus*, *Hyalomma anatolicum*, *H. plumbeum*.

Были изучены севин (1-нафтил-Н-метилкарбамат) — 85%-й смачивающийся порошок, дикрезиловый эфир N-метилкарбаминовой кислоты (смесь мета- и параизомеров 2 : 1) — 25%-й концентрат эмульсии, хлорофос-0,0-диметил (1-окси-2,2,2-трихлорэтил)фосфонат — 80%-й технический препарат, корал-0,0-диэтил-0-(2-хлор-4-метилкумаринил-7)тиофосфат-25%-й смачивающийся порошок и 16%-й концентрат эмульсии, циодрин-0,0-диметил-0-1-метил-2(1-фенилкарбоэтокси)винил фосфат — 40%-й концентрат эмульсии.

В лабораторных условиях действие препаратов на разные фазы развития клещей изучено методом контактирования их с поверхностями, обработанными растворами, суспензиями и эмульсиями инсектицидов в концентрациях от 0.1 до 1.0%. В зависимости от концентрации препарата гибель личинок наступала через 30 мин.—5 час., нимф и голодных взрослых клещей через 1—4 суток, напитавшиеся самки жили 3—5 дней. Производственные испытания инсектицидов на животных были проведены в хозяйствах Клинского района Московской области на *Ixodes ricinus*.

Коров обрабатывали инсектицидами методом опрыскивания. На каждое животное в среднем расходовали 2 л суспензии или эмульсии. Всего в опыте находились 244 коровы и 23 были контрольными. Перед обработкой и через 1, 3, 7, 9—14 и 21 день после обработки подсчитывали количество клещей на подопытных и контрольных животных. Интенсэффективность (ИЭ) определяли в процентах по формуле:

$$ИЭ = 100\,\frac{H : M}{H_1 : M_1} \cdot 100,$$

где H и H_1 — количество клещей на животных опытной и контрольной групп; M и M_1 — количество животных в опытной и контрольной группах. Результаты представлены в таблице.

Из данных, приведенных в таблице, следует, что севин может быть применен для защиты животных от иксодовых клещей методом опрыскивания в виде 0.75—1.00%-х суспензий с интервалом от 9 до 14 дней, хлорофос в таких же концентрациях — с интервалом 7 дней, корал в виде 0.25—0.050%-х суспензий или эмульсий — с интервалом 9 дней и циодрин — в виде 0.5%-й эмульсии с интервалом между обработками 7 дней.

Средние данные о снижении количества клещей на коровах после опрыскивания инсектицидами

Число животных	Препарат, форма	Концентрация, %	Снижение количества клещей, %			
			1-й день	7-й день	9-й день	14-й день
15	Севин, с. п.*	0.25	85.6	82.6	—	34.0
28	То же	0.75	90.4	91.7	90.2	64.5
31	» »	1.0	93.1	98.3	—	100.0
14	Дикрезил, к. э.**	0.25	70.1	69.8		
14	То же	0.5	82.6	76.6		
15	Хлорофос	0.75	92.5	91.6	—	84.1
15	То же	1.0	90.6	92.8	—	74.6
15	Корал, к. э.	0.25	90.2	90.8	97.2	46.7
14	То же	0.5	92.9	98.0	93.6	67.1
14	Циодрин, к. э.	0.25	89.1	81.6		
14	То же	0.5	96.2	90.1	81.5	

* с. п. — смачивающийся порошок.
** к. э. — концентрат эмульсии.

THE INFLUENCE OF LANDSCAPE VARIATIONS OF MICROCLIMATIC REGIME OF THE RODENT BURROWS ON FAUNA AND DENSITY OF SANDFLIES (*DIPTERA, PHLEBOTOMIDAE*) IN ARID REGIONS OF MIDDLE ASIA

L. N. Eliseev, T. I. Dergatcheva—Л. Н. Елисеев, Т. И. Дергачева

(Martsinovsky Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine, Ministry of Health USSR, Moscow, USSR)

The main habitats of sandflies, located in the desert of Middle Asia are burrows of rodents, especially of *Rhombomys opimus*, which is a natural reservoir host of causative agent of cutaneous leishmaniasis. Density and species composition of sandflies inhabiting burrows of *Rh. opimus* define the intensity of epizootic process in natural fool and the danger of infection to man. Species composition and density of sandflies in turn depend on microclimate of *Rh. opimus* burrows.

The burrow (colony) of *Rh. opimus* is a complex labyrinthine network of underground ways linked with one another and with the surface. The microclimate in a colony is determined by hydrothermal regime of the surrounding soil. The burrow itself influences the hydrothermal regime of surrounding soil. The locality of the colony forms favourable conditions for more intensive intersoil evaporation of the surface layers of the soil as well as its deeper ones. An increased expenditure of the thermal energy is exerted via the evaporation going on around the labyrinthine pathways of the burrow which may have a capacity to reach some dozens of cubic meters. Consequently, within immediate vicinity of the burrow, there is created a zone with a cooler temperature than that is dominating at far their depths.

In deserts the humidity of the soil in summer time depends to a great extent on its particle-size composition and hydroscopic properties. Loam and clay contain a great amount of silt particles. Therefore, their humidity is several times higher than that of sand.

In case of colonies of *Rh. opimus* located in loessial and clay deserts the quantity of coming into the soil thermal energy spent on the evaporation of water is greater than in case of sand desert. As a result the burrow temperature taken in the same depth of soil is lower in loessial and clay deserts than in sand deserts.

In 1966 in the burrows of *Rh. opimus* situated in the desert interriver area of the Amu-Darya and Kashka-Darya the temperature of soil reached 30° C on sand desert at the depth 100 cm, on loess desert — 50 cm, and on the oasis only 30 cm. By August the temperature in the most part of burrow underground ways in sand desert reached 30—36° exceeding the thermal optimum for sandflies, and only small parts of the ways in deeper layers of the soil it didn's exceed 26—30°. The lowest population density of sandflies was found in burrows situated in sands. In loessial desert in the soil layers where the greater part of unterground networks was found the temperature was not higher than 28—30°. The sandfly population density were here 4 times more than in sands. In oasis and in the surrounding parts of deserts

the underground water level was higher and the soil humidity more stable. The temperature in colonies of *Rh. opimus* was not higher than 25—29° and the population density of sandflies in oasis was 10—15 times more than in sands.

Landscape peculiarities in microclimatic regime of the *Rh. opimus* burrows influence not only the density of population but species composition of sandflies as well, especially the dominant species. For instance, *Phlebotomus andrejevi* dominates in sand desert and is not found at all in loess desert and oasis, whereas the dominating species in loess desert and oasis are *Sergentomyia arpaklensis*, *Ph. papatasi* and *Ph. caucasicus*. The most epizootic and epidemic intensity is characteristic for natural foci situated in oases and in the areas within their borders and the greatest numbers of population of *Ph. papatasi* and *Ph. caucasicus*, the most active vectors of *Leishmania tropica major*, are noted in the above-mentioned regions.

The study of microclimatic regime of *Rh. opimus* burrows made it possible to define one of the causes determining the epizootic and epidemic characteristic features of the natural foci on these landscapes.

SURVEY OF FAUNA OF TICKS IN EAST SIBERIA AND THE FAR EAST

N. D. Emeljanova — Н. Д. Емельянова

(Irkutsk Antiplague Institute of Siberia and the Far East, USSR)

Twenty nine species of ticks are found in East Siberia and the Far East. The ticks can be divided into three ecological groups: ticks of birds, of mammals and eurizoid species.

Ticks of birds

Monozoid species. *Ixodes lividus* Koch. Underground burrows and nests of *Riparia riparia*. Forest and steppe zones of East Siberia. To the north the tick was traced a little further than 60° N. L. (suburbs of Yakutsk). *I. scalonae* sp. n. The nests of *Spodiopsar cineraceus* (South Primorje). *I. lagodechiensis* Dzap. Evidently, the nests of *Loxia leucoptera* (valley of the Bargouzin River). *I.* aff. *subterraneus* F. On *Oenanthe hispanica* (the dry mountainous steppes on the slopes of the Baikal mountains).

Stenozoid species. *Argas vulgaris* Fil. The naked rocks of south-west Transbaikal region, populated by *Delichon urbica*, *Columba rupestris*, *Petronia petronia* and in the nests of *Hirundo daurica* settled in the stone buildings of the border area in Primorje. *Ceratixodes uriae* White and *I. signatus* Bir. The seashore bird colonies on the ocean and sea islands and the coast. *I. pavlovskyi* Pom. Evidently, the nests of *Tetrastes bonasia*, *Tetrao urogallus* and other taiga birds of the Imansk forestry and the environments of Khabarovsk. *I. berlezei* Bir. Naked rocks of the Baikal and the Angara region mountains, populated by *Columba rupestris* and *Cerchneis tinnunculus*.

Ticks of mammals

Stenozoid species. Feeding of stenozoid ticks during all stages is carried out on more or less homogeneous circle of hosts. To these belong: *I. crenulatus* Koch. The *Marmota* burrows and underground dens of *Carnivora* and others (dry steppes of South Transbaikal and Tuva).

The inhabitants of wood litter and burrows of small rodents, *Lagomorpha* and *Insectivora*, of the wooded area: *I. pomerantzevi* Serd. (South Primorje), *I. angustus* Neum. (Kamchatka, Kuril Islands, Sakhalin, Maghadan region and Amur River area), *Ixodes* sp. (central part of East Sayan mountains), *I. trianguliceps* Bir. (mountain systems of West and East Sayans).

Heterozoid species. Adult heterozoid ticks prefer hoofs, and juveniles — small mammals. The inhabitants of the upper layer of soil and its plant cover.

Dermacentor kamtschadalus Neum. (Kamchatka). Description from a male tick of *Ovis* nivicola. It is supposed, that the young stages live as parasites on small mammals. *D. nuttalli* Ol. (steppes with developed cattle pastures, East Siberia and southern part of Tuva). *D. silvarum* Ol. (forests, affected by agricultural cultivation, East Siberia and the Far East). *Haemaphysalis neumanni* Dönitz. (broad-leaved forests of the South-Ussury type).

Eurizoid ticks live as parasites on all accessible mammals, birds and, in some cases, on reptiles. *I. persulcatus* Sch. (taiga zone, broad-leaved forests and forest steppe regions, East Siberia and the Far East, in the north reaches of Yakutsk

and South Kamchatka). The area of this species are interspersed with foci of *I. redikorzevi* Ol. and. *I.* (*Ixodes*) sp. *Haemaphysalis concinna* Koch and *H. japonica douglassi* N. et W. (the Amur-Ussury and South Ussury types of forests; to the west — separate microfoci are traced to the delta of the Selenga River). The first species is, evidently, brought by the birds up to Yakutsk. The biology of *D. asiaticus* Em. et Koz., *I. maslovae* Em. et Koz., and *I.* (*Ixodes*) sp. is unknown. *H. flavae* Neum., *Hyalomma dromedarii* Koch. and *H. scupense* Sch. are foreign, brought in species.

THE DEVELOPMENT OF CONNECTION OF *GAMASOIDEA* WITH VERTEBRATE ANIMALS

V. A. Evseeva — В. Е. Евсеева

(Martsinovsky Institute of Medical Parasitolcgy and Tropical Medicine, Ministry of Health USSR, Moscow, USSR)

A review is given of successive stages in the development of parasitism in representatives of *Gamasoidea.* The predatory gamasid mites living in soil are placed at the beginning of this ecological series. The author investigated the biological and ecological features of soil mites of genus *Pergamasus* (*Parasitidae*), which may be found in the nests of micromammalia. On the basis of V. N. Beklemishev's concept of life scheme is determined the position of *Pergamasus* in ecological series and is analysed the origin and development of connections of *Gamasoidea* with vertebrate animals.

LES HYPOPES VIVANT DANS LES FOLLICULES PILEUX DES RONGEURS (*ACARINA* : *SARCOPTIFORMES*)

A. Fain

(Institut de Medicine Tropicale, Antwerpen, Belgique)

En 1965, j'eus l'occasion de découvrir des deutonymphes hétéromorphes ou hypopes à l'intérieur des follicules pileux de la queue chez un rat africain. Ces hypopes appartenaient à un type morphologique nouveau pour lequel un nouveau genre (*Rodentopus*) et une nouvelle sous-famille (*Rodentopinae*) furent creés.

De nouvelles investigation ont montré que ce parasitisme était très fréquent chez les rongeurs et dans toutes les régions du globe. Il fut aussi rencontre chez un primate et chez un marsupial australien.

Jusqu'ici 30 nouvelles espèces ont été décrites. Pour grouper ces espèces il a fallu créer 9 nouveaux genres et 6 nouvelles sous-familles. Celles-ci furent placées provisoirement parmi les *Glycyphagidae.*

Le cycle evolutif a pu être reproduit expérimentalement pour une espèce du genre *Lophuromyopus.* Les adultes correspondant à ces hypopes vivent libres dans les nids des rongeurs et occasionnellement dans ceux d'oiseaux.

Ces differentes nouvelles sous-familles d'hypopes endofolliculaires peuvent être divisées en trois grands groupes:

Le premier groupe renferme les *Netalabidophorinae*, *Alabidopinae*, *Lophuromyopinae* et *Rodentopinae.* Ces sous-familles derivent apparemment des *Labidophorinae.* Chez les formes les plus primitives, comme les *Metalabidophorinae*, il existe encore un organe pilicole semblable à celui des *Labidophorinae* mais généralement plus ou moins fortement réduit. En outre on voit apparaître une modification des poils tibiaux III et IV qui sont renflés et barbulés. Une troisième modification, qui semble propre aux *Metalabidophorinae*, est le déplacement lateral des ventouses sexuelles. Chez les autres groupes l'organe pilicole caractéristique du type "Labidophorus" a complètement disparu et l'attache au poil est réalisé principalement ou exclusivement par les poils tibiaux posterieurs très modifiés.

Les deux autres groupes d'hypopes endofolliculaires sont les *Echimyopinae* et les *Marsupiopinae.* Les organes d'attache dans ces groupes sont nettement différents de ceux des groupes précédents et à cause de cela il ne semble pas qu'on puisse faire dériver ces hypopes des *Labidophorinae.* L'origin exacte de ces formes est difficile a préciser.

ON THE TAXONOMY OF THE TICK, *IXODES PERSULCATUS* SCHULZE, THE VECTOR OF VIRUSES OF TICK-BORN ENCEPHALITIS

N. A. Filippova, G. V. Uschakova — Н. А. Филиппова, Г. В. Ушакова

(Zoological Institute, Acad. Sci. USSR, Leningrad; Insitute of Zoology, Acad. Sci. Kazakh SSR, USSR)

Among the ticks of the genus *Ixodes* the species *I. persulcatus* is known as a main vector of viruses of encephalitis. Taxonomic analysis of *I. persulcatus* has shown that it is a collective species. The study of nearly 4 thousands of specimes of ticks from south-western Altai has shown that 2 closely allied but distinct species of the genus *Ixodes*, *I. persulcatus* Schulze and *I. pavlovskyi* Pomerantzev, live in close contact.

Up to now only the single female of *I. pavlovskyi* has been recorded by Pomerantzev (1948) in the Far-East of the USSR, in Sikhote-Alin ridge. We have studied the holotype of *I. pavlovskyi* for identification of ticks from the Altai.

All stages of *I. pavlovskyi* and of *I. persulcatus* differ good enough. Comparative-morphological characteristic of larvae and nymphs of both species are based on ticks reared in laboratory and collected from wild vertebrates.

Both species were found in habitats normally characteristic of *I. persulcatus*: in coniferous, small-leaved and mixed forests in the lower part of the forest vertical zone. Unfed mature ticks of each species occur on vegetation in close contact and nearly in equal proportion. Distinct differences were observed, however, in distribution of mature ticks on hosts. *I. pavlovskyi* was found, as a rule, on birds, especially on *Turdus pilaris*, the abundant species in area of our investigations. Mature ticks of *I. persulcatus* were found on cattle.

Immature stages of *I. pavlovskyi* were found on many small mammals and birds. The corresponding immature stages of both species parasitize on the same species of hosts and sometimes occur on the same individuals of hosts.

The results of our investigations allow us to study differentially *I. persulcatus* and *I. pavlovskyi* in zoological aspects and their epidemiological role.

SOME ASPECTS OF THE BIOLOGY STUDIES OF *GLOSSINA MORSITANS* IN THE LABORATORY

J. Fraga de Azevedo

(Escola National de Saude Publica e de Medicina Tropical, Lisbon, Portugal)

Although since 1895 with Bruce, it was tried for the first time the breeding of tsetse fly in the Laboratory as autonomous population, only in 1959, after several trials in Africa and Europe the problem was definitely solved in the Chair of Entomology and Helminthology of the Lisbon National School of Public Health and Tropical Medicine (Prof. J. Fraga de Azevedo).

Actually are maintained there three autonomous and very progressive colonies of tsetse fly: two of *Glossina morsitans*, one from Mozambique and other from Kariba and one of *G. submorsitans* from Nigeria in a total of 6,000 adults and about 3,500 pupae. The first colony, that we call "the standard colony" is now widespread because it was asked by numerous institutions from Europe, Africa and Canada.

The breeding of the tsetse flies has been done in guinea pigs and for each fly there is a registered card where all the data concerning its evolution are mentioned and so we have all the detailed informations about their evolutive characteristics: longevity, fertility, length of life, productivity, interlarval period, rate of eclosions, diurnal rhythm of pupae eclosion and laying of larvae, pupal weight, size of the adults, price of the colony, duration of the generations and other particularities such as anomalies, abortions, etc.

Considering the great number of possibilities to study some aspects of the biology of the tsetse flies the following observations have been carried out: 1) studies with radioisotopes: some studies to label the semen with ^{32}P and to study the digestion of hemoglobin with ^{59}Fe have allowed good informations particularly concerning the second aspect; 2) action of ^{60}Co: the influence of ^{60}Co over the larvae of different ages and adults has permitted to contribute to know the action of this radionuclide in the flies; 3) application of "soft" X-rays: by this method of research it was possible to study the internal structure of the pupae and adults and to follow the evolution of the larvae in the uterus of the females. We hope to make the sexual

differentation between the pupae in the last days of their existence when the male terminalia is already formed.

Till now, after several experiments it was already possible to maintain some females nourished artificially in defibrinated blood till 65 days and with laying of pupae that have ecloded, what was obtained for the first time.

The progressive and autonomous colonies of tsetse flies that we maintain in the laboratory had allowed a very large number of experiments and with the new insectarium. It will be possible to increase the research according with a foreseen plan.

РОЛЬ ЖУКОВ-ЧЕРНОТЕЛОК В БИОЛОГИИ ГЕЛЬМИНТОВ ПОЗВОНОЧНЫХ

A. K. Gafurov — А. К. Гафуров

(Институт зоологии и паразитологии АН ТаджССР, Душанбе, СССР)

Жуки-чернотелки (*Tenebrionidae*) служат промежуточными хозяевами гельминтов позвоночных. Они вместе с кормом заглатывают яйца гельминтов. В кишечнике насекомого из яйца выходит личинка, которая обычно проникает в полость тела и, задерживаясь в различных внутренних органах (или свободно в гемоцели), развивается и достигает инвазионной стадии. Чернотелки в продолжение жизни могут заражаться неоднократно и накоплять в себе огромное количество личинок гельминтов. Например, в Таджикистане у чернотелки *Blaps fausti bactriana* нами было обнаружено до 1400 личинок нематод (*Gongylonema problematicum*, *Streptopharagus kutassi*).

Часто чернотелки становятся жертвами позвоночных животных (Богданов, 1964 и др.), в результате чего инвазионные личинки гельминтов попадают в организм окончательного хозяина, где развиваются до имагинальной стадии и вызывают соответствующие гельминтозные заболевания.

Впервые чернотелки (*Akis spinosa*, *Scaurus striatus*) были зарегистрированы как промежуточные хозяева цестод (*Hymenolepis diminuta*) итальянским ученым Грасси (Grassi, 1887). Затем Грасси и Каландруччо (Grassi, Callandruccio, 1888) обнаружили у жуков *Blaps mucronata* личинок скребня *Moniliformis moniliformis*. Впоследствии в работах многих авторов сообщались сведения об обнаружении личинок цестод, скребней и нематод у различных видов чернотелок. Однако во многих случаях чернотелки зарегистрированы как промежуточные хозяева гельминтов лишь экспериментально, а в природе они оставались малоизученными.

В фауне Средней Азии насчитывается около 720 видов чернотелок (Крыжановский, 1965). Обилие видов часто сочетается у них с высокой численностью особей. Однако роль чернотелок в биологии гельминтов здесь до наших работ оставалась недостаточно изученной. Лишь у трех видов — *Adesmia gebleri*, *Blaps seriata*, *Trigonoscelis punctipleuris* в Туркмении обнаружены личинки скребней и нематод (Рыжиков и Дизер, 1954; Непесова, 1965).

В Таджикистане и юго-восточном Узбекистане из 59 видов исследованных нами чернотелок 29 видов оказались зараженными 24 видами личинок цестод, скребней и нематод. В числе обнаруженных личинок были возбудители гонгилонематоза, макраканторинхоза, вигисопируроза, стрептофарагоза, субулуридоза и других гельминтозов сельскохозяйственных и диких животных. 28 видов жуков как промежуточные хозяева гельминтов зарегистрированы нами впервые. Всего к настоящему времени известно 90 видов чернотелок — промежуточных хозяев 69 видов гельминтов.

В систематическом отношении цестоды, развивающиеся в организме чернотелок, относятся к 4 семействам (*Davaineidae*, *Dilepididae*, *Hymenolepididae*, *Linstowiidae*), скребни — к 3 семействам (*Gigantorhynchidae*, *Moniliformidae*, *Oligacanthorhychidae*), нематоды — к 7 семействам (*Spiruridae*, *Habronematidae*, *Acuariidae*, *Physalopteridae*, *Gongylonematidae*, *Rictulariidae*, *Subuluridae*).

EPIDEMIOLOGICAL ENTOMOLOGY AND ITS APPLICATION TO MALARIA

C. Garrett-Jones

(Division of Malaria Eradication, WHO, Geneva, Switzerland)

The term "epidemiological entomology", introduced here, is defined as follows: "The sampling and study of vector populations in order to assess quantitatively by the range of vector prevalence, longevity, biting-rhythm, host-selection etc., the expected or potential trends in the incidence of transfer of a pathogen to a vertebrate host

and back to the vector itself, whether before, during or after the operation of control-measures".

An index vectorial capacity was formulated in 1964, applicable to any vector and *Plasmodium* at a given time and place. The mosquito's vectorial capacity (or the sum of the capacities of associated vectors) is equivalent to the malaria reproduction rate considered on a daily basis.

The vectorial capacity of an anopheline receptive to infection is expressed as $\frac{ma^2p^n}{-\log_e p}$, representing the product of four factors: the man-biting rate (or density), frequency of feeding, human blood index, and expectation of infective life. Any measures to control the vectors should be aimed at reducing one or more of the factors sufficiently to bring the joint vectorial capacity below a critical level, so ensuring a downward trend of malaria transmission. The daily reproduction rate must be held down until all cases of malaria remaining (or imported) can be quickly detected and rendered non-infective to the vectors.

Assessment of the factors of vectorial capacity, with and without control measures, is a central task of entomology in anti-malaria operations. Residual insecticides are directed primarily at the mosquito's expectation of infective life, and secondly against its man-biting density. Anti-larval and genetical control-measures, attacking only the output of adults, are inherently weaker except where vector eradication can be foreseen.

The major problem is to obtain adequate and unbiased monthly samples of the vectors in any area — especially when it is sprayed. This demands a good supply of entomological staff and high quality of judgement in its deployment and supervision, the choice of techniques and the interpretation of findings.

Computations of the vectorial capacity of *A. gambiae* (species B) and of the basic reproduction rate of *P. falciparum* (Kankiya, Northern Nigeria, 1967)

Index	Unsprayed check-area	DDT-aprayed area
Mean man-biting rate (*ma*):		
peak-density period (VII—IX)	9.1	2.9
off-peak period (late—VI, X, XI and early—XII)	1.7	0.263
Man-biting habit (a)	0.25	0.21
Infective life $\frac{p^{12}}{-\log_e p}$	7.14	0.803
Vectorial capacity $\frac{ma^2p^{12}}{-\log_e p}$:		
peak period	16.2	0.489
off-peak period	3.0	0.0444
Estimated *P. falciparum* reproduction rate (from *A. gambiae* only):		
peak period	1.295	39.1
off-peak period	240	3.54

In the table a computation is made of the mean vectorial capacity of *Anopheles gambiae* for *Plasmodium falciparum* in a district of Northern Nigeria, during two periods of the 1967 season of transmission. Estimates of the basic reproduction rate, by area and by time-year, are shown at the foot. The field observations were made by a WHO Field Research Team; but use is made of full age-grading analysis of *A. gambiae* in East Africa, in order to interpret the observed proportions of parous mosquitoes and assess the vector's frequency of feeding.

Evidently the DDT held down the vectorial capacity of *A. gambiae* by a factor of about ×33 in the peak transmission months and by about ×68 in the off-peak months. Nevertheless, the basic reproduction rate remained well in excess of the critical level (1.0) in both periods. Thus the insecticide did not achieve epidemiologically-effective control of the vector mainly responsible for the extremely severe transmission, in spite of its considerable impact on the mosquito's biting density and longevity.

LES PARTICULARITÉS DE L'INVASION À TIQUES IXODIDES SUR LES ANIMAUX DOMESTIQUES DU DELTA DU DANUBE, ET LES MOYENS DU COMBAT

L. Georgescu

(L'institut de Recherches Veterinaires et Biopréparates "Pasteur", Bucarest, Roumanie)

L'étude des tiques ixodides a été abordé dans le cadre du problème de la prophylaxie des hémosporidioses qui dans les conditions du Delta du Danube réprésentent la plus grave et répandus maladie des bovidés.

Notre rapport renferme les résultats obtenus par l'étude sur 24 247 exemplaires de tiques prelevées mensuel dans la période de 1966—1968.

1) Les espèces identifiées sont les suivantes: *Boophylus calcaratus* (Birula, 1795), *Hyalomma scupense* (Schulze, 1918), *H. plumbeum* (Panzer, 1795), *Ripicephalus sanguineus* (Latreille, 1806), *R. bursa* (Canestrini et Fanzago, 1877), *Dermacentor pictus* (Hermann, 1804), *D. marginatus* (Sulzer, 1770), *Haemaphysalis punctata* (Canestrini et Fanzago, 1877), *Ixodes ricinus* (Linné, 1758).

2) Dans le territoire du Delta du Danube nous avons truvé tous les six genres des tiques.

3) Comme stade de développement, les phases préimago, specialement la phase de nymphe, ont totalisé 2537 exemplaires (2.21%) mais le phase imago 21710 exemplaires (97.79%) de qui 16835 femelles (77.54%) et 4875 mâles (22.46%).

Les phases préimago appartient aux tiques *Boophylus* et *Hyalomma*.

La nature de l'invasion sur les espèces des animaux domestiques contrôles est la suivante: a) chez les bovidés: *Boophylus*, *Hyalomma*, *Rhipicephalus*, *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Ixodes*, c'est-à-dire tous les 6 genres de tiques existentes; b) chez les chevaux seulement *Boophylus* et *Hyalomma*; c) chez les ovines: *Hyalomma*, *Rhipicephalus*, *Dermacentor*; d) chez les chiens: *Rhipicephalus, Dermacentor.*

La tique dominante du point de vue quantitatif et de la durée du temps est *B. calcaratus*, qui a été présente tous les 12 mois de l'année; après elle la *Hyalomma*, qui semble d'être inexistante parfois seulement au mois de septembre, les autres espèces de tiques ont une saison d'invasion plus limitée.

En ce qui concerne le combat des tiques, les méthodes ont été différentes par rapport à la saison et à le système de l'élevage des bovidés: a) dans un foyer de babesiose et anaplasmose l'invasion a été tout à fait liquidé par le traitement chimique, continué par le changement du pâturage et ensuite par l'introduction définitive de la stabulation permanente (pendant les derniers 6 ans les tiques ont été absentes en cette place); b) dans les fermes où on pratique la méthode de la stabulation seulement en hiver, les tiques sont combattu pendant l'été avec une émulsion acaricide pulverisée — une méthode, pourtant, assez difficile. Quand les animaux sont introduits en stabulation on fait la prélevement manual de tiques et la pulverisation à émulsions acaricides, ce que explique l'absence totale des tiques pendant l'hiver, dans les conditions de ce système d'élevage; c) dans quelques fermes à l'élevage libre les bovidés sont lavé, pendant la saison chaude, dans des bains fixes de ciment.

Pour combattre chimiquement les tiques sur les animaux, on a utilisé le produit indegène "Entomoxan" sous forme d'émulsion 3—3.8% pour des bains ou 5—10% pour pulvérisation corporelle ou traitement local. Les concentrations utilisées n'ont pas protégé les animaux contre une invasion nouvelle des tiques qui réapparut après trois jours.

Toutefois, ces traitements chimiques sont très utiles parce qu'ils détruisent l'invasion existante sur le corps des animaux en diminuant ainsi l'intensité des générations futures de tiques.

IN VIVO TEST SYSTEM TO EVALUATE ANTIMALARIAL DRUGS IN MOSQUITOES

E. J. Gerberg

(Insect Control Research, Inc. Baltimore, Maryland, U. S. A.)

Various techniques have been tested in the past in an effort to develop efficient and economical evaluation systems for detecting potential antimalarial compounds. Most evaluation systems are designed to check the efficacy of a few compounds. The mass screening system described here is a systematic search for new and better

antimalarial drugs by examining large numbers of candidate compounds in an efficient, economical reproducible test.

Aedes aegypti mosquitoes are mass reared under rigidly controlled environmental conditions in order to provide uniform test animals in large numbers. Forty female pupae are placed in a clear plastic container, with a screen covered lid. The mosquitoes emerge within 48 hours and by means of a specially designed aluminum feeding rack are fed a combination of 0.1% candidate drug in 10% sucrose plus 0.5% suspending agent, all in an aqueous suspension. The drug is broken into fine particles by means of a sonic probe. The mosquitoes are allowed to feed on the drug for two days and then starved for two days. They are then offered a blood meal by placing the plastic mosquito cages on each side of a restrained *Plasmodium gallinaceum* infected chick. The chicks are infected previously by inoculation with 1/20 cm^3 of infected blood from a common donor. The parasitemia varies from 5—25% on day 7 post-inoculation. Using this technique nearly 100% of the mosquitoes become infected.

After the infected blood meal, the drug feeding racks are replaced and the mosquitoes are again offered the sucrose/drug mixture. After 7 days, the cages are removed and a sample of 4 mosquitoes from each cage are dissected. The ovaries are checked for egg development to insure previous blood feeding. The gut is examined for the presence or absence of oocysts and the salivary glands are examined for the presence or absence of sporozoites. All data is recorded and is transferred to computor cards.

After conducting over 30,000 tests in our laboratory it is felt that the criterion should be the presence or absence of active sporozoites in the salivary gland. This mass screening program is searching primarily for causal prophylactic drugs. The system points out drugs that are active in the preerythrocytic or, early tissue phase and are sporonticidal. In our system Proguanil will provide complete suppression of sporozoites at the 0.01% level, and Pyrimethamine will completely suppress sporozoites at the 0.0001% level. Other workers have pointed out that in avian malaria sporozoite formation is strikingly similar to the process of merozoite formation. It can then be theorized that a drug that will interfere with sporozoite formation could similarly interfere with merozoite formation, or for that matter any phase that involves nuclear division of the parasite. The mechanism of this action is not fully understood, but it is believed it may be interference with the folic acid metabolism of the parasite.

SIMULIES DU CAMEROUN OCCIDENTAL

MILIEU PHYSIQUE ET REPARTITION

M. Germain, P. Grenier, J. Mouchet

(70, Route d'Aulnay, 93 Bondy, France)

Le Cameroun Occidental se compose d'une région côtière de plaines inférieures à 400 m au milieu desquelles se dressent les 4000 m du Mt. Cameroun. Au Nord lui fait suite un haut plateau granitique (900 à 1300 m d'altitude) que domine un massif plus élevé (1300 à 3000 m). Le climat équatorial à une seule saison sèche hivernale dans la zone côtière, est du type tropical humide de montagne sur les plateaux avec une saison sèche plus allongée. A la forêt humide semi-caducifoliée de la plaine fait suite une forêt de montagne qui ne subsiste que sur les régions les plus élevées, le reste du plateau étant occupé par une savane humide.

Les espèces ont été recensées:

Simulium alcocki — dans tous les types de courant (ruisseau et petites rivières) jusqu'à 2000 m;

S. alcocki (forme occidentale) — région côtière;

S. alcocki (forme coalitium) — en plaine;

S. djallonense — plaine et plateau;

S. johannae — plaine et plateau;

S. schoutedeni — 0 à 700 m;

S. impukane — sur hautes terres volcaniques (Nkambé 1700 m);

S. kenyae — plaine et pentes du plateau;

S. cervicornutum — entre 0 et 2300 m dans ruisseaux à fort courant;

S. unicornutum — plaine et plateau;

S. unicornutum (forme palmeri) — basse et moyenne altitude;

S. leberrei — connu seulement de la station du type, un ruisselet du massif forestier d'Oku (2000 m);

S. aureosimile — rencontré par nous seulement au dessus de 750 m, bien que signalé dans la région côtière;

S. katangae — à Nkambé sur le plateau (1700 m) dans un ruisselet;

S. hirsutum — 2 stations littorales et une à 1150 m dans des ruisseaux ensoleillés à fond caillouteux;

S. berheri kumboense — torrents de montagnes autour de Nkambé (1700—2000 m); Larves et nymphes inféodées aux Ephémères du genre Elassoneuria;

S. rickenbachi — connu par la série type provenant d'un torrent près de Nkambé (1700 m); egalement inféodée aux Ephémères, mais du genre Afronurus;

S. dentulosum — entre 1200—2000 m dans ruisseaux rapides et cascades;

S. berghei — à 1700 m dans cascade;

S. loutetense — cascades sous forêt dense (0—800 m);

S. medusaeforme — ruisseaux rapides entre 1200—2000 m;

S. medusaeforme eldonense — 1100 m;

S. colasbelcouri (forme nigérienne de Crosskey) — 0 à 1200 m, savanes de l'extrême Nord;

S. damnosum — jusqu'à 900 m dans rapides des rivières et fleuves.

Tout d'abord il convient de noter l'absence de simulies sur les pentes du Mont Cameroun, due à l'absence de cours d'eau, le sol poreux absorbant l'énorme quantité de pluies qu'il reçoit.

Ailleurs la répartition des espèces est essentiellement déterminée par l'altitude. A chaque niveau interviennent ensuite la vitesse du courant, l'ensoleillement (dépendant de la végétation) et d'autres facteurs locaux. Certaines espèces (*kumboense*, *leberrei*, *berghei* et probablement *rickenbachi, katangae*) sont des formes orophiles strictes. Seul *loutetense* semble caractéristique de la forêt de basse altitude.

Les autres espèces présentent un certain étagement de leurs biotopes.

БИОЛОГИЯ МОКРЕЦА *LASIOHELEA SIBIRICA* BUJAN. (*DIPTERA, CERATOPOGONIDAE*), МАССОВОГО КРОВОСОСА В СИБИРИ

R. M. Gornostaeva — Р. М. Горностаева

(Институт медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е. И. Марциновского Министерства здравоохранения СССР, Москва, СССР)

Первые кровососущие виды рода *Lasiohelea* описаны более 40 лет назад. Тем не менее нам удалось найти сравнительно подробные данные по биологии только одного вида *L. taiwana*, массового кровососа в ряде районов центрального и юго-восточного Китая, на острове Тайвань и в Японии. По данным китайских ученых, этот вид является в Китае переносчиком японского энцефалита.

В Советском Союзе мокрецы рода *Lasiohelea* впервые были обнаружены в 1955 г. В настоящее время в фауне Советского Союза описаны 3 вида рода *Lasiohelea*: *L. velox* Winn., *L. montschadskyi* Dzhaf., *L. sibirica* Bujan. *L. velox* питаются на земноводных. Этот широко распространенный в Европе вид в СССР найден Реммом в Прибалтике в 1961 г. *L. montschadskyi* описан Ш. М. Джафаровым из Закавказья как кровососущий мокрец, но до сих пор собраны лишь единичные экземпляры этого вида. Третий вид, *L. sibirica*, был описан О. Ф. Буяновой в 1962 г. из окрестностей Красноярска. В настоящее время он обнаружен также на юге Хакасской автономной области и в Пермской области. Численность нападающих на человека за 5 мин. самок *L. sibirica* достигала в окрестностях Красноярска в 1960 г. 3453 экз., а в Хакасской автономной области в 1965 г. — 7000 экз. Не только в Советском Союзе, но и за рубежом до сих пор не была отмечена такая высокая численность мокрецов рода *Lasiohelea*.

Изучение биологии *L. sibirica* было начато в 1957—1959 гг. О. Ф. Буяновой в районе строительства Красноярской ГЭС и продолжено нами в 1960—1963 гг. там же и в 1964—1967 гг. — в районе строительства Саяно-Шушенской ГЭС на юге Хакасской автономной области.

L. sibirica теплолюбивы и светолюбивы. В отличие от мокрецов рода *Culicoides* для *L. sibirica* характерно дневное питание, полностью прекращающееся в темное время суток. *L. sibirica* активны при температуре +12—34° (в особенно холодные годы нижний порог активности +7°) и освещенности от 15 до 50 000 лк и больше. Окрыленные самки *L. sibirica* активны в районе строительства Красноярской и Саяно-Шушенской ГЭС в течение двух самых теплых и солнечных месяцев — с конца июня по конец второй декады августа (в среднем 51 день), когда средняя месячная температура колеблется от 16.2 до 18.6°, а максимальная достигает 34—35°.

Несколько интересных особенностей выявлено в процессе изучения гонотрофического цикла *L. sibirica*. Развивающийся фолликул *L. sibirica* снабжен только одной питательной клеткой, в то время как у изученных в этом отношении мокрецов рода *Culicoides* их несколько. В конце II стадии Кристоферса желток в разви-

вающейся фолликуле приобретает малиновую окраску, которая сохраняется до откладки яиц. Отложенные яйца темнеют и становятся черными. После откладки яиц в яичнике еще некоторое время (больше 5 дней) остаются пигментированные включения малинового цвета, по наличию которых очень легко определить самок, отложивших яйца.

Нами изучалось строение личинок *L. sibirica*, полученных из яиц, отложенных самками в лаборатории. В отличие от личинок мокрецов родов *Culicoides* и *Leptoconops*, имеющих червеобразное тело без ложноножек, у личинки *L. sibirica* (так же как у всех других описанных к настоящему времени личинок мокрецов рода *Lasiohelea*) имеются грудная ложноножка и рудимент анальной ложноножки. В соответствии со строением личинки этих двух групп различаются способом передвижения: личинки мокрецов родов *Culicoides* и *Leptoconops* передвигаются змеевидно, личинки *L. sibirica* ползают. В воде они беспомощны и являются, по-видимому, обитателями твердых субстратов.

THE EFFECTIVITY OF ACARICIDE TREATMENTS AGAINST TWO SPECIES OF IXODID TICKS AND THEIR IMPORTANCE IN THE EXISTENCE OF NATURAL FOCUS OF TICK-BORNE ENCEPHALITIS

N. N. Gortschakovskaja, V. A. Aristova, N. M. Okulova —
Н. Н. Горчаковская, В. А. Аристова, Н. М. Окулова

Institute of Polyomyelitis and Virus Encephalitides, Academy of Medical Sciences, Moscow, USSR)

In the major portion of the territory of tick-borne encephalitis (TBE) foci *Ixodes persulcatus* P. Sch. plays the main role both in the epidemiology of the disease and in the existence of the natural focus. Participation in the circulation of TBE virus of a number of other species of ixodid ticks, inhabitants of foci, has also been established.

In the majority of TBE foci in Siberia and the European part of the USSR *I. trianguliceps* Bir. occurs permanently. In studies of many years' duration (1955—1967) in taiga foci of TBE in Kemerovo region (south of Western Siberia) we carried out a comparative study of effectiveness of acaricides against *I. persulcatus* and *I. trianguliceps*.

The abundance of adult *I. persulcatus* varied in different areas from 28.0±9.3 to 7.9±2.8 per 1 hour per man and flag. The abundance of preimaginal stages of this species on small mammals varied from 9.5 to 0.4±0.1.

I. trianguliceps was found in all the areas tested. Its density was low everywhere. The abundance of larvae and nymphs on small mammals varied from 0.011 to 0.219± ±0.033. The ratio of density of the two species varied in different areas. The highest index of prevalence of *I. trianguliceps* was 39.1±13.5% and the lowest — 0.10%.

Some of the areas under study were treated with DDT using 30 kg of 10% dust per 1 ha in the ground treatment and 50 kg/ha in aerial treatment. In the first season following the treatment an increase in the index of prevalence of *I. trianguliceps* was observed everywhere from 86.8 to 3.4%. The observed change was associated with different reaction of the above species to treatment with the acaricide. A very significant portion of *I. persulcatus* dies, while *I. trianguliceps* appears to suffer insignificant losses. Thus, the effect of extermination of *I. persulcatus* in the year of treatment usually reaches 99.6±2.6% for imago, and 91.2±9.4% for larvae and nymphs, while with *I. trianguliceps* it varies from 0 to 89%. In years subsequent to treatment the density of *I. persulcatus* population reduces to complete elimination or persists at low levels (no more than 0.2 per one rodent). The effect of extermination of *I. persulcatus* population persists for 7—13 years (the observation period). The population of *I. trianguliceps* remains approximately at the initial level.

The above materials are fairly interesting for understanding of persistence and possibilities of TBE virus circulation in foci free from the main vector and reservoir of the virus. Since virus carrier state (TBE) was established in *I. trianguliceps* in nature (Malyushina, 1965), it is natural to assume that this species participates in circulation of the causative agent and may play an important part in transmission and maintenance of the virus in the focus. This assumption is confirmed by the presence of antibody in small mammals in foci where for a number of years *I. persulcatus* was absent: in areas freed from ticks 2, 3, 4, and 9 years before the percentage of immune animals by the HI test was 3.83±1.25%, and in the control 75.6±3.2% (according hemagglutination test). Similar results were obtained in tests for neutralizing antibody.

Thus, *I. persulcatus*, yields to extermination which permits radical protection of people from infection with TBE virus and the disease, and the other, *I. trianguliceps*, seems to persist and maintain the virus in the sanated territory.

ФАКТОРЫ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ ЧИСЛЕННОСТЬ КРОВОСОСУЩИХ МОШЕК (*SIMULIIDAE*)

S. G. Grebelsky — С. Г. Гребельский

(Всесоюзный научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии, Ленинград, СССР)

Резкие колебания численности кровососущих мошек в разные годы наблюдались многими исследователями. Трактовка причинности этого явления дискуссионна, как и для многих других видов. Многие авторы придавали значение воздействию отдельных элементов гидрологического режима водотоков на динамику численности мошек. Исследования, проведенные нами в течение 10 лет на р. Ангаре, позволяют заключить, что элементы гидрологического режима являются решающим фактором, регулирующим численность популяций мошек. Основную роль играют определенные сочетания уровенного и температурного режимов реки, падение горизонтов воды в периоды, когда основной запас популяции находится в фазе яйца, и заиливание субстратов. В основе этих заключений лежит представление о массовой гибели личинок при их длительных миграциях и установленный нами факт изменения интенсивности миграций у разных стадий личинок, а также общеизвестные данные о губительном действии обсыхания на яйцекладки мошек.

Необычно низкая численность мошек в Ангаре за десятилетие наблюдалась только дважды. Одновременно отмечались необычные изменения элементов гидрологического режима реки. Весной 1955 г. запаздывание прогрева воды сочеталось с резкими колебаниями ее уровня в реке. Результатом явилось запаздывание развития личинок и воздействие необычных паводковых явлений на наиболее лабильную стадию личинок. Помимо низкой численности личинок и куколок (а в дальнейшем имаго), наблюдалось изменение соотношений видов, выразившееся в резком увеличении относительной численности видов, зимующих в фазе личинки (*Wilhelmia equina* L., *Boophthora erythrocephala* de Geer.).

В сентябре 1961 г. пропуск воды через сооружаемую плотину был снижен в 6 раз, что вызвало резкое падение уровня на всем протяжении реки ниже гидросооружения. Следствием явилось обмеление основных стаций яйцекладок мошек, которые оказались вне воды в течение всей осени. В результате количество личинок в реке следующей весной было крайне незначительным. При этом увеличилось относительное обилие личинок *W. equina* L. Аналогичные явления наблюдались и в последующие годы.

Весной 1962 г. (и в последующие годы) значительно запаздывали сроки прогрева воды до наиболее благоприятствующих развитию мошек температур. Воздействие температуры сочеталось и в этом случае с резкими амплитудами колебаний уровня воды вследствие изменений ее расхода при пропусках через плотину. Кроме того, в связи с остановкой течения имело место массовое развитие одноклеточных водорослей, что вызвало интенсивное заиливание погруженных субстратов. Фатальность этого фактора для мошек хорошо известна. Непосредственно ниже плотины развитие личинок не было отмечено совсем. Ниже по течению встречалось незначительное число личинок, которые локализовались преимущественно в зоне впадения притоков, на шиверах и порогах, т. е. там, где заиливание отсутствовало или было минимальным. Произошло также изменение видового состава: личинки *Gnus cholodkovskii* Rubz., составлявшие ранее в среднем около 50%, в 1962 г. составили только 0.1% сборов, а в 1963 г. отсутствовали вовсе. Существенную роль в комплексе приобрели виды, развивающиеся в притоках Ангары, что связано с выносом мигрирующих личинок.

Воздействие гидрологических изменений на численность личинок мошек подтверждается однотипностью гидрологических изменений, изменений численности, распределения личинок и их видовых соотношений на всем протяжении реки от плотины до устья. Приведенная закономерность регулирования численности мошек не является частным случаем. Ангара — весьма удобный объект для анализа, поскольку для нее характерно уникальное постоянство всех элементов гидрологического режима, обусловливавшее ежегодно наблюдавшуюся высокую численность развивающихся в ней популяций мошек.

ПОЛОСТНОЙ ОВОД ОВЕЦ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМ В КИРГИЗИИ

R. V. Grebenjuk, S. K. Sartbaev —
Р. В. Гребенюк, С. К. Сартбаев

(Институт биологии АН КиргССР, Фрунзе, СССР)

Наиболее высокая зараженность овец личинками полостного овода в Киргизии наблюдается в полупустынных и степных ландшафтах, расположенных на высоте до 2000 м над у. м., самая низкая — в высокогорных районах (свыше 2800 м). При изучении экологии оводов в Киргизии установлено, что лёт мух в предгорьях южных районов на высоте до 1500 м начинается в конце апреля, в северных (до 1800 м) — со второй половины или в конце мая, в среднегорье (до 2500 м) — с конца июля, на высокогорье (свыше 2500 м) — с середины сентября. Мухи, как правило, концентрируются на стенах кошар и чабанских домиков. Личинки III возраста покидают хозяина начиная с февраля (в верхних поясах несколько позже) по июнь и с июля по октябрь. Длительность фазы куколки варьирует от 49 до 69 дней в апреле—мае и до 15—20 дней — в июне—августе.

В Киргизии основное поголовье овец использует различные типы пастбищ, что обусловливает и длительность периода заражения их полостным оводом. У овец, идущих в отгон с более низких поясов в верхние, наблюдаются 3 периода заражения. Они начинают заражаться на весенних пастбищах в сроки, указанные выше (начало лёта оводов). Дальнейшее заражение происходит на летних пастбищах в среднегорье с конца июля по октябрь или в высокогорье с середины сентября. При спуске вниз, на осенние пастбища (они же и весенние), наступает третий период заражения — с конца сентября по октябрь включительно. Овцы, оставшиеся на весенне-осенних пастбищах, и скот личного пользования подвергаются беспрерывному заражению. Овцы, которые все время находились в среднегорье, подвергались однократному заражению с конца июля, а в высокогорье — с середины сентября. По-видимому, низкая зараженность овец в высокогорных районах обусловливается коротким периодом лёта оводов.

Учитывая особенности биологии полостного овода в Киргизии, мы предложили и проверили в производственных условиях следующие меры борьбы с ним.

1. Уничтожение окрыленных оводов путем обработки мест их скопления инсектицидными препаратами (1%-м раствором хлорофоса, 0.5%-м раствором севина и др.). На весенне-летних пастбищах обработку следует проводить 3 раза: первый раз — перед началом лёта, второй раз — через 15 дней, третий раз — перед спуском овец с летних пастбищ; на летних пастбищах (в среднегорье) — 2 раза с интервалом в 15 дней (в конце июля и в середине августа) и в высокогорье — один раз (в середине сентября).

2. Уничтожение личинок оводов I возраста возможно путем групповой обработки овец дымами, содержащими хлорофос, севин и другие новые инсектициды. Овец, идущих в отгон, следует обрабатывать перед перегоном на летние пастбища (в конце июня—начале июля) и после окончания лёта оводов (в ноябре). Полного уничтожения личинок путем однократного задымления добиться не удалось, поэтому их необходимо обрабатывать двукратно с интервалом в 7—10 дней. Эта же обработка служит профилактическим мероприятием против чесотки овец.

Предложенный комплекс мероприятий проведен в четырех хозяйствах, что привело к значительному снижению инвазии.

СЛЕПНИ (*TABANIDAE*) КИРГИЗИИ

R. V. Grebenjuk, P. A. Tschirov —
Р. В. Гребенюк, П. А. Чиров

(Институт биологии АН КиргССР, Фрунзе, СССР)

В Киргизии обнаружены 31 вид и 3 подвида слепней, относящихся к родам *Chrysops*, *Silvius*, *Hybomitra*, *Atylotus*, *Tabanus*, *Haematopota*. Фауна слепней Киргизии носит смешанный характер. Здесь встречаются европейские, средиземноморские, туркестанские, монгольские и центральноазиатские фаунистические элементы, которые в зависимости от рельефа и климатических условий страны образуют определенные фаунистические комплексы. Прежде всего довольно четко прослеживается распространение двух комплексов — долинного и горного.

В долинном фаунистическом комплексе северных районов Киргизии (Чуйская и Таласская долины) фоновыми видами выступают доминанты и субдоминанты — представители монгольской фауны — *Chrysops mlokosiewiczi*, *Hybomitra acuminata* и *H. peculiaris*. Специфику данного комплекса дополняют европейские виды *Aty-*

lotus fulvus, *Tabanus bromius*, *T. autumnalis* и средиземноморские — *T. leleani*, *T. golovi pallidus* и *Haematopota pallens*. Европейские лесные и лесостепные *T. bromius* и *T. autumnalis* представлены здесь номинальными подвидами с отклонением к южным формам (*T. bromius flavofemoratus* и *T. autumnalis brunnescens*). Отличительной особенностью долинного комплекса слепней южных районов Киргизии (Ферганская долина) следует считать возросшее влияние средиземноморских элементов. Доминантами являются монгольские *Ch. mlokosiewiczi, H. peculiaris* и средиземноморские *T. leleani*, *T. autumnalis brunnescens* и *H. pallens*. Данный фаунистический комплекс дополняют средиземноморские виды *Ch. flavipes punctifer* и *A. karybenthinus*, туркестанский *T. golovi* и монгольский *H. erberi*. Европейский вид *T. bromius* также не совсем типичен. Большая часть особей имеет переходные формы от *T. bromius* к *T. br. flavofemoratus*.

Горный фаунистический комплекс слепней Северной Киргизии представлен главным образом центральноазиатскими видами: *H. tatarica*, *H. hunnorum*, *H. nigricorpus*, *H. shnitnikovi*, *H. turkestana* и *H. montana reinigiana*. По предгорьям до высоты 1900 м н. у. м. проникают *A. fulvus*, *T. leleani*, *T. bromius* и *T. autumnalis*. В горной зоне Южной Киргизии видовой состав намного богаче. Здесь господствуют центральноазиатские *H. tatarica*, *H. shevtshenkoi*, *H. hunnorum*, *H. sogdiana*, *H. semipolinosa*, *H. shnitnikovi*, *H. turkestana*, *A. chodukini*, *T. bactriana* и *T. semenovi*, а также средиземноморский *T. grandis*. По предгорьям (ореховый лес) до высоты 1700 м н у. м. проникают средиземноморские *Silvius vitripennis*, *T. leleani*, *T. laetitinctus*, *T. autumnalis brunnescens*, *H. pallens*, туркестанский *T. golovi pallidus*, монгольские *Ch. mlokosiewiczi* и *H. peculiaris*.

Численность слепней меняется как в ландшафтном, так и в сезонном аспектах. Сезон лета в долинной зоне Северной Киргизии протекает с мая до третьей декады сентября. Весенними видами, вылет которых происходит в мае, здесь являются *Ch. ricardoae*, *Ch. mlokosiewiczi*, *H. acuminata*, *T. leleani*, *T. autumnalis*. К летним (появляются в первой и второй декадах июня) относятся *H. peculiaris*, *A. fulvus*, *T. bromius*, *T. golovi pallidus*.

В южных районах Киргизии лёт начинается на 10—15 дней раньше и заканчивается в конце сентября. В горной зоне (в южной и северной частях республики) лёт начинается в первой половине июня и продолжается до конца августа. Летними видами (появляются во второй и третьей декадах июня) были *H. sogdiana*, *H. shnitnikovi*, *H. turkestana*, *H. montana reinigiana*. К позднелетним, вылетающим во второй декаде июля, относятся *H. tatarica* и *H. hunnorum*.

Наибольшее количество видов обитает в полупустынной зоне, видовой же состав слепней по мере продвижения в более высокие пояса горной зоны обедняется, тогда как численность их, как правило, очень высокая.

ANOPHELINAE DE MADAGASCAR ET DES ÎLES VOISINES

A. Grjebine

(De l'Ecole Supérieure des Sciences,
Centre d'Enseignement Superieur de Brazzaville)

C'est au cours d'un séjour de dix ans à Madagascar, en tant qu'Entomologiste Médical de l'I. R. S. M. (O. R. S. T. O. M.), d'abord seul, puis assisté de jeunes entomologistes médicaux, Chauvet, Gruchet, et avec l'aide du Service Antipaludique que j'ai pu étudier les *Anopheles* de la Région malgache, dans le cadre des recherches zoologiques organisées par l'I. R. S. M., sous la direction de Millot et Paulian.

Au cours de dix ans de travail, nous avons tenté d'obtenir une vue d'ensemble sur les espèces, leur répartition, leur biologie et leur rôle pathogène.

A la fin de notre travail, 29 espèces ou formes distinctes d'*Anopheles* ont été connues de Madagaskar et des îles voisines; 11 d'entre elles ont été découvertes au cours de nos travaux.

Etant donné que, selon Millot et Paulian, l'isolement de Madagascar a dû être total à partir de la fin du secondaire, la faune malgache a dû se former sur place par spéciation à partir de formes introduites accidentellement à une époque plus ou moins reculée.

Sur les six séries malgaches du sous-genre *Cellia*, trois seulement (*Neomyzomyia*, *Paramyzomyia* et *Myzomyia*) ont donné naissance à des espèces endémiques. Cet endémisme, qui permet de considérer ces trois séries comme les plus anciennement parvenues à Madagascar, est au reste très inégal.

Par exemple, les *Neomyzomyia* comptent 11 espèces, toutes endémiques. Or, cette série, relativement peu représentée en Afrique, y est localisée aux forêts, aux hautes altitudes et aux grottes. Elle est par contre trèz bien représentée dans les régions orientale, australienne et sud-pacifique. A Madagascar, les *Neomyzomyia* sont souvent assez localisée, souvent forestiers, bien que quelques espèces occupent la zone décidu-

foliée de l'Ouest. L'ampleur de l'endémisme et de la spéciation, et l'importance de la série dans les zones orientale et australienne, en font certainement l'élément le plus ancien dans le peuplement anophélien malgache.

Par ailleurs, plusieurs espèces de Madagascar se retrouvent en Afrique. Ces espèces, non strictement forestières, peuvent être considerées comme des arrivées récentes, qui n'ont pas eu le temps de se spécialiser ou de pénétrer dans les milieux déjà colonisés par les *Neomyzomia*.

Le caractère récent de cette pénétration est renforcé par l'étude des *Pyretophorus*. Les trois espèces reconnues (*gambiae A* et *B*, d'eau douce; *merus*, halophile) sont des espèces jumelles discernables surtout à l'analyse génétique; elles se retrouvent aussi en Afrique Continentale.

Le sous-genre *Anopheles* ne comprend qu'une seule série, *Myzorhynchus*, avec deux complexes: l'un (*coustani*) avec deux formes afro-malgaches; l'autre (*fuscicolor*) avec une espèce malgache endémique, donnant naissance à une sous-espèce localisée dans l'Ouest.

Alors que Madagascar, les Comores, Aldabra, la Réunion et Maurice possèdent une faune anophélienne, celle-ci fait défaut dans la plupart des atolls et des petites îles de la région.

Il est remarquable de noter que les Mascareignes n'abritent que des espèces à vaste distribution afro-malgache, et qu'elles ne possèdent aucune forme endémique ou forestière ancienne. Les Séchelles ne paraissent pas non plus abriter d'espèces d'*Anopheles*. Il semble donc que les *Anopheles* sont des arrivants récents dans ces îles, sans doute contemporains de l'arrivée de l'Homme. Il est alors intéressant de noter la présence de variations sensibles chez les *A. coustani* de la Réunion: jeu de la dérive génétique sur une population isolée et peu importante.

Les Comores ne possèdent pas non plus de faune anophélienne propre, mais ont été colonisées par *A. mascarensis* de Madagascar, et cette espèce y montre des variations particulières.

A Madagascar même, la faune anophélienne occupe pratiquement toute l'île, des mangroves jusqu'à l'altitude de 1900 m, mais pour la plupart des espèces, la limite se situe à 1200 m. Alors que les *Neomyzomyia* peuplent les formations naturelles, et sont souvent présents dans les eaux courantes, les autres séries ont exploité très largement l'habitat nouveau créé par les rizières humaines.

Cette adaption aux rizières caractérise des formes récentes, et généralement afro-malgaches, par opposition aux endémiques malgaches sylvicoles.

Peut-être parce qu'inféodés à des gîtes spéciaux, peu d'*Anopheles* malgaches ont une répartition se superposant aux limites des grandes régions malgaches; tout au plus, pouvons-nous considérer *A. grassei* et *A. ranci* comme caractéristiques du domaine de l'Est; *A. milloti* comme occupant aussi le Sambirano (mais ayant quelques stations à l'Ouest); *A. radama* comme localisé au Sambirano et à la Montagne d'Ambre.

De même, nous pouvons opposer la dense répartition d'*A. squamosus* sur les Plateaux, à la rareté actuelle de *A. funestus* dans la même région, et à l'absence de *A. pauliani* sur les Plateaux. Enfin, nous devons noter la relative fréquence de *A. pretoriensis* dans l'Ouest et le Sud.

En conclusion, la faune anophélienne malgache appartient à la faune afro-asiatique tropicale, et ne montre aucune affinité avec les faunes particulières des régions néotropicale ou australienne. Aucun des genres endémiques de ces régions ne s'y retrouve. Cette faune se compose d'un élément ancien proprement afro-asiatique, les *Neomyzomyia*, avec un endémisme malgache total, et des éléments plus récents, afro-malgaches chez lesquels l'endémisme peut exister, mais n'atteint pas le groupe; et enfin des éléments récents, communs au niveau spécifique à Madagascar et à l'Afrique.

Les *Anopheles* malgaches n'éclairent donc en rien les relations zoogéographiques entre Madagascar et le reste du Monde, mais établissent seulement que la partie récente de la faune malgache est d'origine africaine et que la couche la plus ancienne des éléments afro-malgaches est forestière et a conservé une parenté avec des formes sylvatiques orientales.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОТИВОМОСКИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ИЗМЕНЕНИЕ ФАУНЫ МОСКИТОВ (*PHLEBOTOMIDAE*)

A. G. Grobov — А. Г. Гробов

(АзчерНИРО, Керчь, СССР)

Начиная с 1947 г. параллельно с проведением противомоскитных мероприятий в Севастополе и окрестных населенных пунктах мы изучали распространение и количественное соотношение различных видов флеботомусов. Для этой цели подбирались такие участки, на которых имелись жилые помещения и природные био-

топы. Определено 21 634 экземпляра флеботомусов, обнаружено 7 ранее известных для Крыма видов москитов, что соответствует данным Н. А. Петрищевой (1955).

Многолетние наблюдения показывают, что эффективность противомоскитных мероприятий, проведенных в 1947—1962 гг., была различной для разных видов. Численность видов, экологические особенности которых близки к эндофильному *Phlebotomus papatasi*, резко снизилась, а в некоторых местах они исчезли совершенно. Численность видов, экология которых имеет существенные отличия от экологии *Ph. papatasi*, изменилась незначительно. В связи с этим существенные изменения произошли в количественном соотношении видов, а также изменились и районы их распределения.

Разные виды флеботомусов в поисках пищи улетают на различное расстояние от мест выплода или основного места обитания. В Крыму дальше других видов улетает *Ph. major*. Он легче приспосабливается к условиям как села, так и города, находя себе убежище в зеленых насаждениях, имеющихся вблизи жилищ человека или помещений для животных. Поэтому флеботомусы указанного вида проникают в глубь населенных пунктов. *Ph. perfiliewi*, *Ph. chinensis*, *Ph. sergenti* от мест постоянного обитания (норы грызунов, пещеры) далеко не улетают, в связи с чем они чаще обнаруживаются на окраинах города и в окрестных поселках. Эти виды в Крыму являются временными обитателями жилищ человека и не способны заселить территорию крупного населенного пункта (города).

Были выявлены некоторые особенности экологии разных видов флеботомусов, которые необходимо учитывать при проведении противомоскитных мероприятий.

Особенностью *Ph. papatasi* в Крыму является их способность переходить из домашней обстановки в природу, если вблизи имеется опушка леса или кустарники с норами грызунов, и наоборот, возвращаться в жилье человека. У *Ph. major*, *Sergentomyia minuta* такой особенностью является приуроченность их к балкам с наличием родников, деревьев, кустарников или садов. В дневное время окрыленные особи прячутся в глубоких трещинах скал, в пещерах, а также на нижней стороне листьев растений. Наибольшее количество *Ph. perfilievi* попадало на листы липкой бумаги, разложенные на курганчиках слепушонок и мышей курганчиковых, а также на свежевскопанной земле.

Выяснение экологических особенностей различных видов флеботомусов потребовало для борьбы с ними проведения дополнительных мероприятий в природных биотопах.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ МЕЖДУ КРОВОСОСУЩИМИ КЛЕЩАМИ И ПАТОГЕННЫМИ РИККЕТСИЯМИ

I. M. Grokhovskaja, V. F. Ignatovitsch, V. E. Sidorov, V. N. Krjutschetschnikov — И. М. Гроховская, В. Ф. Игнатович, В. Е. Сидоров, В. Н. Крючечников

(Институт эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи, Москва, СССР)

В сравнительном аспекте изучали биологические взаимоотношения между клещами надсемейства *Ixodoidea* и патогенными риккетсиями *Dermacentroxenus sibiricus* и *Rickettsia prowazeki*. В опытах были использованы клещи сем. *Ixodidae — Hyalomma asiaticum*, *H. anatolicum*, *Dermacentor pictus*, *D. marginatus*, *D. nuttalli*, *Rhipicephalus turanicus* и сем. *Argasidae — Ornithodoros papillipes*, *O. moubata*, *Alveonasus lahorensis*, *Argas persicus*. Длительное сохранение и размножение риккетсий *D. sibiricus* в клещах, наличие трансовариальной передачи свидетельствуют о глубине их взаимной адаптации. Установлено, что наиболее тесная специфическая связь имеет место между *D. sibiricus* и иксодовыми клещами рода *Dermacentor*, меньшую степень взаимной адаптации мы наблюдали у этих риккетсий с клещами рода *Hyalomma* и аргасовыми клещами родов *Alveonasus* и *Ornithodoros*. Риккетсии *D. sibiricus* в организме своих специфических хозяев клещей *Dermacentor* размножаются в клетках гемолимфы и других элементах соединительной ткани, а также в эпителии кишечника. В организме менее восприимчивых клещей риккетсий иногда трудно обнаружить даже при серологическом подтверждении их зараженности и наличии трансовариальной передачи. Во всех случаях при парентеральном заражении *D. sibiricus* находят благоприятные условия для существования и активного размножения в тканях внутренней среды клещей.

В эксперименте проверена способность клещей надсемейства *Ixodoidea* воспринимать *R. prowazeki* (штамм Breinl) при разных способах заражения. Заражение клещей кормлением на инфицированных животных удается приблизительно в 10% случаев. Происходит это из-за недостаточной концентрации риккетсии Провачека в крови экспериментальных животных (морских свинок). При кормлении

чаще заражаются клещи, чувствительные к небольшим дозам возбудителя, — *D. pictus, A. lahorensis.* Не удалось заразить на свинках клещей *H. asiaticum*, *O. papillipes.* Кормлением на мембране инфицированной кровью или введением возбудителя в полость тела заражения клещей риккетсиями Провачека осуществить легче. Инфицирующая доза для аргасовых клещей при заражении на мембране в наших опытах равна 10^{-5}—10^{-6} разведения желточного мешка. Клещи *O. papillipes* и *O. moubata* воспринимают риккетсий Провачека на любой фазе жизненного цикла и передают их трансфазово. Риккетсии Провачека сохраняются в клещах *O. papillipes* при подкармливании на чистой свинке более года, без подкармливания — 9 месяцев. Парентерально зараженные *H. asiaticum* сохраняют риккетсии до 119 дней. В том и другом случае известны сроки наблюдения. Трансовариальная передача риккетсий Провачека ни для одного вида клещей в наших опытах пока не установлена.

При искусственных способах заражения клещей риккетсии Провачека размножаются почти во всех органах. Отмечены значительные отличия в распределении риккетсий Провачека в организме клещей. У одних клещей имеет место генерализация, другие освобождаются от возбудителя в весьма короткие сроки. Показана инфекционность экскретов зараженных *O. papillipes.* Морских свинок удалось заразить, растирая на их коже зараженных клещей. Заражение свинки укусом клеща показано только в одном случае из 20, когда в опыте на свинке кормились клещи *O. moubata.*

Большие потенциальные возможности в отношении сохранения и передачи *R. prowazeki* имеет древнейшая группа членистоногих — аргасовые клещи. Связь *R. prowazeki* с клещами *Ixodoidea* во многом напоминает те отношения, которые имеют место между клещами и *D. sibiricus.*

Видовые различия клещей в характере их связи с риккетсиями определяются и особенностями кишечного барьера, что ярко проявляется при сопоставлении результатов заражения клещей кормлением и введением возбудителя непосредственно в полость их тела.

Выявление сходных симбиотических отношений между клещами *R. prowazeki* и *D. sibiricus* подтверждает мнение о филогенетической близости всех патогенных для теплокровных риккетсий и о возможности их происхождения от внутриклеточных симбионтов.

ОСОБЕННОСТИ ПАРАЗИТИЗМА ЛИЧИНОК *GASTEROPHILUS* (*DIPTERA*) НА ЧЕЛОВЕКЕ

K. J. Grunin — К. Я. Грунин

(Зоологический институт АН СССР, Ленинград, СССР)

Случайный паразитизм личинок *Gasterophilus* — результат контакта человека с специфичными хозяевами (лошадь, осел). Первый случай описан в 1875 г. (Lee, 1875). Начиная с Порчинского (1881) опубликовано 49 русских работ. На человеке различаются 2 типа миаза — желудочный и кожный (creeping disease, или порикожа). Единственный случай первого типа вызван личинками III стадии *G. pecorum* (Порчинский, 1911). Откладкой яиц на траву объясняются этот и другие подобные случаи паразитизма *G. pecorum* на неспецифичных хозяевах (Larrouse, 1923; Грунин, 1955; Литвишко, 1961). Все остальные случаи — порикожа, вызываемая миграцией личинок I стадии *G. haemorrhoidalis* или *G. pecorum* в мальпигиевом слое кожи, где они прокладывают настоящий туннель. Скорость движения личинок в коже от 0.5 до 18.0 см в сутки. Возможность порикожи от *G. inermis* и *G. nigricornis* экспериментально доказана (Черешнев, 1954), но не наблюдалась. Многочисленные указания на порикожу от *G. intestinalis* ошибочны — вызваны другими видами *Gasterophilus.* Интересна статистика порикожи (анализ 63 случаев): на взрослых людях (старше 16 лет) — 68% случаев, на детях (моложе 12 лет) — 32% (12% всех случаев зарегистрировано на детях до 3 лет). Большинство личинок (87%) начинает миграцию в коже на открытых частях тела. На взрослых людях личинки часто мигрируют сверху вниз — чувство гравитации (Кумберг, 1898; Равницкий, 1898; Востриков и Богров, 1908; Кадлец и Кубарев, 1930; Лапышев, 1940), как и в коже на голове специфичного хозяина, когда они стремятся проникнуть в рот. Развитие личинок в коже человека не может идти далее I стадии и неизбежно кончается их смертью. Так как на специфичном хозяине I стадия продолжается лишь один месяц, представляют большой биологический интерес и заслуживают специального исследования случаи миграции личинок в коже человека до 5—12 месяцев (Востриков и Богров, 1908; Лапин, 1924; Павловский и Штейн, 1924; Перкель, 1929). Причин возникновения порикожи не-

сколько: 1) попадание новорожденных личинок на взрослых людей в результате контакта с специфичным хозяином; 2) перенос личинок взрослыми людьми на детей; 3) случайная откладка яиц самками *Casterophilus* на волоски кожи человека; 4) попадание на человека личинок *G. pecorum* с сена в связи с жизнеспособностью личинок этого вида внутри яиц до 250 суток. Все случаи возникновения порикожи — зимою (Ленартович, 1956; Николаева, 1961). На взрослых людей личинки попадают относительно очень часто, но из-за более грубой кожи порикожа возникает редко; на детей личинки попадают относительно очень редко, но из-за нежной кожи это в большинстве случаев приводит к возникновению порикожи.

Способов лечения несколько. Так как личинка находится на 2—3 мм впереди покрасневшей части миграционного хода, Лапышев (1940) предложил простой способ ее извлечения, при котором она остается пригодной для определения. Вершина хода высушивается спиртом, просветляется ксилолом и покрывается тонким стеклышком. При этом личинка под эпидермисом становится видной простым глазом и извлекается как заноза. Другими способами личинку убивают в коже, не извлекая. Каламкарян (1953) использовал способ, предложенный Демьяновичем для лечения чесотки. В кожу вокруг вершины хода два раза втирается 60%-й водный раствор гипосульфита с интервалом для просушки, затем несколько раз втирается 6%-й водный раствор соляной кислоты. Ленартович (1956) успешно применял одно- или двукратное орошение поверхности кожи монохлорэтаном (C_2H_5Cl). Наконец, Холодий (1957) рекомендует втирание пасты ДДТ на глицерине.

СЕЗОННЫЙ ХОД БИОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ У ПЕРЕНОСЧИКОВ СПИРОХЕТОЗА В ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ ГРУЗИНСКОЙ ССР

G. K. Gugushvili — Г. К. Гугушвили

(Научно-исследовательский институт медицинской паразитологии и тропической медицины, Тбилиси, СССР)

В Грузии распространены 2 вида клещей — переносчиков клещевого спирохетоза: *Ornithodoros verrucosus* и *O. alactagalis*. В последние годы у них были изучены активность, сезонный ход численности отдельных фаз метаморфоза, сезон размножения и т. д. в зависимости от некоторых условий. Наблюдения проводились в сравнительном плане в биотопах теплокровных и холоднокровных животных.

Установлено, что численность обоих видов выше в биотопах теплокровных животных (плотоядных, грызунов, птиц), причем *O. verrucosus* численно значительно превышает *O. alactagalis*. Активное нападение на добычу у первого вида в 1966 г. отмечено в течение всего года, очевидно, в связи с относительно высокой температурой воздуха (до 19°) в январе этого года. В январе 1967 г. температура воздуха была 10° и активность этих клещей не была отмечена. *O. alactagalis* в 1966 г. был активен с апреля по ноябрь, а в 1967 г. — лишь с мая по октябрь.

Нарастание численности *O. verrucosus* в биотопах как теплокровных, так и холоднокровных животных наблюдалось с июня, а *O. alactagalis* — с мая. Максимум клещей первого вида в 1966 г. был отмечен в июле, когда из 1 л субстрата было собрано 522 клеща, а в 1967 г. — в сентябре, когда в том же количестве субстрата было найдено 703 клеща. Максимум численности *O. alactagalis* наблюдался в июне-августе. В это время из 1 л субстрата было извлечено 155—165 особей клещей.

Нарастание численности личинок и нимф разных возрастов по сезонам зависело от времени размножения клещей. Яйцекладка у *O. verrucosus* в наших условиях отмечена два раза в год: весной (в мае-июне) и осенью (в сентябре-октябре). В 1967 г. она была зарегистрирована в августе и в ноябре. В другие годы такого явления не было отмечено. При обследовании биотопов *O. alactagalis* личинок не было найдено. Поэтому о датах яйцекладки мы судим по нарастанию численности нимф первого возраста: оно было отмечено в конце августа. Это говорит о том, что яйцекладка у этого вида клеща имела место в июне-июле.

В биотопах теплокровных оба изучавшихся вида клещей в продолжение почти всего года были найдены сытыми, с кровью, а в убежищах холоднокровных клещи в большинстве были голодные. В летние месяцы *O. verrucosus* обнаруживали присосавшимися к черепахе, а *O. alactagalis* — к краснохвостой песчанке.

Таким образом, на сезонный ход биологических явлений изучавшихся клещей-орнитодорин влияли различные факторы: климатические показатели (температура, относительная влажность), характер биотопа, состав биоценоза и др.

ВОЗМОЖНОСТЬ УСКОРЕННОГО ОБНАРУЖЕНИЯ ВИРУСА ЯЩУРА В КЛЕЩАХ

I. G. Gumerova — И. Г. Гумерова

(Ветеринарный институт им. Н. Э. Баумана, Казань, СССР)

Исследования ряда авторов за последние годы показали, что клещи семейств *Ixodidae* и *Argasidae* при паразитировании на больных ящуром животных могут воспринимать, сохранять вирус ящура и передавать его трансовариально и трансфазово.

Для ускоренного обнаружения вируса ящура в клещах мы применили методы иммунофлуоресцентного анализа и зонального электрофореза в сочетании с люминесценцией. В опыты брали половозрелых самок клещей *Hyalomma anatolicum*, напитавшихся в период виремии на экспериментально зараженных ящуром морских свинках. Некоторое количество клещей, напитавшихся на здоровых морских свинках, искусственно заражали вирусом ящура в полость тела с помощью микрошприца. Из тела клещей в различные сроки после их отпадения от животных готовили суспензию на физиологическом растворе. Суспензию центрифугировали и в опыт брали надосадочную жидкость. Наличие биологически активного вируса в суспензии определяли биопробой на морских свинках и по обнаружению цитопатического эффекта в культуре клеток.

Для обнаружения ящурного антигена методом иммунофлуоресцентного анализа пользовались 4—5-дневной первичной однослойной культурой клеток почек эмбриона свиньи (ПЭС). Исследуемую суспензию из клещей вносили в культуру клеток по 0.2 мл на флакон. После 30-минутной экспозиции при комнатной температуре культуру клеток дважды промывали раствором Хэнкса и заливали 1 мл поддерживающей среды. Культуру клеток инкубировали в термостате при 37°. В контрольные культуры вносили суспензию незараженных клещей. Для обработки препаратов прямым способом пользовались коньюгатами, полученными соединением общей глобулиновой фракции противоящурной гипериммунной и нормальной сывороток с изотиоцинатом флуоресцеина по Маршаллу (1958). Для удаления избытков красителя на последнем этапе коньюгат адсорбировали порошком почки свиньи. В качестве контрастирующего красителя применяли бычий альбумин, меченный родамином. Препараты просматривались под люминесцентным микроскопом МЛ-2 со светофильтрами ФС, СЭС, БС и защитным фильтром 2Н.

Метод электрофореза и люминесценции мы использовали в модификации В. К. Изотова и О. В. Барояна (1958). Для хроматографического анализа на бумаге марки «Б» ленинградской бумажной фабрики № 2 пользовались веронал-мединаловым буфером, pH 8.6 и флуоресцирующим красителем эозин натрия. С целью выявления флуоресценции электрофореграммы просматривались в ультрафиолетовых лучах аппарата Л-80.

В зараженной культуре клеток обнаруживалось специфическое изумрудно-зеленое свечение околоядерной зоны цитоплазмы некоторых клеток спустя 8 час. после заражения. С течением времени количество специфически флуоресцирующих клеток возрастало, флуоресценция распространялась из околоядерной зоны на всю цитоплазму клетки. И через 22 часа после заражения большинство клеток представляло собой деформированные образования с яркой специфической флуоресценцией.

При проведении электрофореза исследуемых суспензий из клещей в течение 90 мин. при градиенте потенциала 6 в/см и силе тока 1 ма на одну полоску бумаги на электрофореграммах в ультрафиолетовых лучах выявлялась более яркая флуоресценция первого пятна вируссодержащей суспензии. Длина пробега фракций вируссодержащих суспензий из клещей больше, чем контрольных ($P < 0.01$). При обработке вируссодержащей суспензии специфическими антиглобулинами с последующим электрофорезом мы наблюдали феномен гашения флуоресценции, а обработка суспензий нормальными или гетерологическими глобулинами не влияла на характер свечения. Результаты исследований суспензий методами биопробы на морских свинках и электрофореза совпадали в 90% случаев.

CHANGES OF SUSCEPTIBILITY TO ORGANOPHOSPHORUS INSECTICIDES AFTER THEIR MANY YEARS' USE IN A NUMBER OF POPULATIONS OF *MUSCA DOMESTICA* L. AND *CIMEX LECTULARIUS* L. FROM SEVERAL REGIONS OF THE USSR

I. V. Gvozdeva, I. N. Artukhina, E. M. Storozheva, A. M. Serafimova—И. В. Гвоздева, И. Н. Артюхина, Е. М. Сторожева, А. М. Серафимова

(Central Scientific Research Institute of Disinfection, Ministry of Health USSR, Moscow, USSR)

Since 1957—1960 the use of chlorophos for eradicating *M. domestica* adults by surface treatments and in the form of baits (in particular in mixtures with ammonium carbonate) as well as beginning from 1962—1963 the use of trichlophos as a larvicide ensure up to now the complete success of controlling houseflies. The use of chlorophos (since 1959—1960) in control of bed-bugs was effective. Since 1959 we determined the susceptibility to insecticides in natural populations of *M. domestica* originating from Mytishchi, Minsk situated in the zone of temperate climate and Tashkent (a hot climate). In the first two towns chlorophos was used 10—11 years; in Tashkent — 8 years; trichlophos was used everywhere 6 years.

There was a chlorophos tolerance which only varied from year to year and which was observed when the insecticide was topically applied to females of *M. domestica domestica* of the Mytishchi populations: the LD_{50} values in μg/g varied from 10.9 to 80.9; in *M. domestica vicina* of the Tashkent population — from 8.3 to 24.5 (the corresponding LD_{50} values for the *M. domestica* standard culture being from 14.9 to 17.6). When the insects were intestinally exposed their tolerance to the insecticide did not exceed 2.8 times. For example, the LD_{50} value in μg/g when females of *M. domestica* of the Mytishchi population were fed with individual doses of pure chlorophos was equal to 27.0, amounting to 11.3 for the standard culture. Tolerance was not observed when the insects were fed with more toxic (up to 30 times) mixtures of chlorophos with ammonium carbonate equally toxic to flies of all the studied populations (the LD_{50} values amounting to 0.81—0.93). The use of baits containing chlorophos, especially in mixtures with ammonium carbonate is promising for the further effective use for controlling chlorophos-tolerant houseflies.

It was found that trichlophos (6—9 times) tolerance in *M. domestica domestica* develops more intensively than chlorophos tolerance. However larval exposure to 0.1—0.2% water emulsions of the preparation goes on to be effective in practice.

After 8—9 years' use of chlorophos a high resistance (the relative indices being from 33 to 70) was observed in bed-bugs of a number of inhabited localities of the temperate climate zone and the effectiveness of the measures has been reduced. A more rapid and considerable reduction of chlorophos susceptibility in *C. lectularius* in comparison with *M. domestica* seems to be due to the fact that bed-bugs cannot be intestinally exposed to the insecticide.

In Tashkent the reduction of chlorophos and trichlophos susceptibility in bed-bugs and especially in houseflies was not observed, evidently, owing to a greater insecticidal activity of these formulation in a hot climate as well as low initial tolerance of local populations of these insects to DDT.

SOME ASPECTS OF THE BIOLOGY OF *TABANUS TAENIOLA* P. DE B. IN EGYPT

M. Hafez, S. El-Ziady, T. Hefnawy

(Department of Entomology, Faculty of Science, Cairo University, Egypt)

Studies on the biology of *Tabanus taeniola*, the common horse fly in Egypt have been undertaken under laboratory and controlled conditions. Adult flies were collected from *Eucalyptus* and *Acacia* trees, their normal resting sites, during their period of daily inactivity i. e. either early in the morning or just before sunset. These were brought to the laboratory, placed in cages provided with cotton wool soaked with water and some sugar cubes, and a small branch of *Nerium oleander* for oviposition. The females were offered warm citrated calf blood (3.2% sodium citrate) or sometimes fed from guinea pigs. Egg masses freshly laid by the females were obtained and kept as stock under insectary conditions. Immediately after hatching young larvae were transferred to glass vials with clean sand and were fed on freshly killed house fly maggots (*Musca domestica vicina*) which were found more preferable to earthworms, snails, etc. The *Musca* larvae were killed by freezing, a method which

proved very efficient over all other methods. The young *Tabanus* larva suffices with only one *Musca* larva per day while a full-grown active larva usually consumes about ten and sometimes more daily. Cannibalism was observed to take place among larvae of *T. taeniola* in all stages of their development especially during the first two weeks after hatching. Out of one thousand larvae reared together with ample food (earth worms) only two larvae survived after 22 days, and after another 5 days one of these two devoured the other.

Larvae of *T. taeniola* were found to pass through several instars ranging between 6 and 9. However, most of the larvae had 7 instars. In the course of larval development under insectary conditions, the larvae were distinctly separated into two categories; those that hatched from eggs laid between May and August (mean temperature about 30° C) and those that hatched from eggs laid after August i. e. from September to November (mean temperature about 20° C). For the first category the total larval duration was about 49.7 days and for the second category — about 225 days. This difference in duration being due to the fact that the larvae of the second category hibernated, in the last larval instar, till the following spring; these may be designated as "hibernating larvae" while of the first category as "non-hibernating larvae".

Under controlled conditions, the larval duration was greatly affected by temperature. At 32° C all larvae completed their development without interruption regardless of the time at which the eggs from which they hatched were laid, whether bebore or after August. The mean larval duration was 55.5 days. On the other hand at 22° C, the larvae always hibernated in the last larval stage whether their eggs were laid before or after August and with a mean larval duration of 269 days. At 27° C, however, the larvae showed the same categorial difference as those reared under insectary conditions, i. e. there were the non-hibernating and the hibernation groups of larvae depending on whether the eggs from which they came from were laid before or after August, the mean larval duration was 56.6 days in the former group and 251.3 days in the latter.

Thus, it seems that the main factor governing hibernation of larvae is temperature. (Within certain ranges of temperature, the larvae complete their development with or without hibernation.) This temperature range extends up to 27° C in the former case and from 28 to 32° C in the latter. This conclusion is supported by the results obtained from rearings under insectary and controlled conditions, of eggs laid by wild females before or after a certain critical period. This critical period of *T. taeniola* under field conditions in Egypt, seems to be August. Larvae hatched from eggs laid before this period whether kept under laboratory (mean temperature about 30° C) or at the constant temperature 27° C (or higher) completed their development without cessation. On the other hand, eggs laid after this critical period i. e. after August and kept in the insectary (mean temperature about 20° C) or under constant temperature at or below 27° C did not complete their development except after passing through hibernation.

PRACTICAL IMPLICATIONS OF INSECTICIDE RESISTANCE IN ARTHROPODS OF MEDICAL AND VETERINARIAN IMPORTANCE

J. Hamon, R. Pal

(O. R. S. T. O. M., B. P. 171, Bobo-Dioulasse, Haute Volta)

The problem of insecticide resistance has grown steadily in recent years. 97 species of insects of public health importance have been reported to be resistant to insecticides in 1968. These species are: mosquitoes and flies — 75; ticks and mites — 81; lice and fleas — 10; bedbugs — 2; cock-roaches — 2. In many instances resistance has developed to all the three groups of insecticides, namely DDT, BHC-dieldrin and organophosphorus groups.

The situation is particularly serious in tropical and subtropical areas with both DDT- and dieldrin-resistance in major malaria vectors where malaria transmission has not yet been interrupted, such as around the Persian Gulf with *Anopheles stephensi*, in Central America with *A. albimanus*, and in the Nile Valley of Egypt and Sudan with *A. pharoensis*. The situation is also serious in most parts of tropical Africa, where *A. gambiae* is dieldrin-resistant, this species being not easily controlled by DDT-applications. In addition, since the last four years dieldrin-resistance in *A. gambiae* A and B has been observed not only in West Africa but also in Sudan and in Madagascar. Furthermore, definite DDT-resistance in *A. gambiae* A has been observed in West Africa this year.

The present status of insecticide resistance in houseflies, culicine mosquitos, bedbugs, body lice, fleas, blackflies and ticks is also included.

It has been stressed that in view of the widespread resistance to organochlorine insecticides, reliance will have to be placed on organophosphorus and carbamate insecticides, increasing the cost of vector control operations.

SPECTRES DE SENSIBILITÉ AUX INSECTICIDES ET PHÉNOMÈNES D'INCOMPATIBILITÉ CYTOPLASMIQUE CHEZ *CULEX PIPIENS FATIGANS* EN AFRIQUE OCCIDENTALE

J. Hamon, R. Subra, J. Mouchet, S. Sales

(Mission entomologique O.R.S.T.O.M., Bodo-Dioulasse, Haute Volta; Laboratoire d'Entomologie médicale, O.R.S.T.O.M., 93 Rondy, France)

Culex pipiens fatigans, moustique vecteur de filariose de Bancroft en de nombreuses régions du monde et espèce très anthropophile, tend à occuper toutes les zones d'Afrique occidentale en voie d'urbanisation. Cette espèce incommode considerablement les habitants par ses piqures et constitue presque partout des populations plus ou moins résistantes aux insecticides chlorés et parfois même aux composés organophosphorés. On a envisagé de remplacer l'emploi des insecticides par le lâcher de mâles cytoplasmiquement incompatibles avec les femelles des populations locales.

Les auteurs ont étudié la distribution en Afrique Occidentale des différentes formes cytoplasmique de *C. p. fatigans* pour préciser les possibilités régionales d'emploi de l'incompatibilité cytoplasmique en tant que méthode de lutte ainsi que pour essayer d'expliquer les variations de sensibilité aux insecticides et les éventuelles différences dans le pouvoir vecteur de la filariose de Bancroft des diverses souches ouest-africaines de *C. p. fatigans*.

Les études sur l'incompatibilité cytoplasmique ont porté, ainsi que la détermination des spectres de sensibilité, sur neuf souches de *C. p. fatigans* provenant du Sénégal, Mali, Libéria, Côte-d'Ivoire, Haute Volta, Niger et Togo. Dix composés organophosphorés et trois insecticides chlorés été utilisés.

Les auteurs signalent la présence en Afrique Occidentale d'au moins cinq groupes de populations différent les uns des autres par leurs incompatibilités cytoplasmiques. Les phénomènes d'incompatibilité observés se prêtent mal à l'organisation de la lutte par lâcher de mâles incompatibles d'origine ouest-africaine, saufs à Thiès, Sénégal — Bamako, Mali et Monrovia, Libéria.

Pour les insecticides chlorés les différences de sensibilité sont considérables d'une souche à l'autre et traduisent essentiellement l'utilisation differentielle de ces composés par les services urbains d'hygiène des localités étudiées. La sensibilité aux insecticides organophosphorés est beaucoup plus uniforme, l'ampleur maxima des variations observées entre la souche la plus sensible et celle la plus tolérante, pour un même composé, atteignant à pour peine trois — contre 100 à 300 fois les composés chlorés. L'étude du spectre de sensibilité de souches de *C. p. fatigans* provenant de dix autres localités d'Afrique Occidentale réparties de la Mauritanie au Dahomey confirme cette situation.

Il n'existe pas de corrélation évidente entre la sensibilité aux insecticides et l'appartenance à un groupe cytoplasmique déterminé, la sensibilité de base aux composés organophosphorés étant pratiquement la même pour toutes les populations étudiées et celle aux composés chlorés étant complètement masquée par les phénomènes de résistance aux insecticides.

ZUR DYNAMIK DES BEFALLS DER RINDER MIT *HYPODERMA BOVIS* DE GEER, 1776

Th. Hiepe

(Institut für Parasitologie des Humboldt-Universität zu Berlin)

Zur erfolgreichen Durchführung planmäßiger Bekämpfungsmaßnahmen gegen die Hypodermose des Rindes mit dem Ziel der Liquidierung dieser Parasitose in der DDR, wie sie in der "Anordnung über die Verhütung und Bekämpfung von Parasitosen der landwirtschaftlichen Zucht- und Nutztiere" vom 4 I 1966 gefordert werden, ist eine genaue Kenntnis der Ontogenese des Erregers unter unseren klimatischen und ökologischen Bedingungen unerläßlich. Wir studierten daher die Dynamik des Hautdassellarvenbefalls, insbesondere das Problem der Larvennachschübe, sowie das Vorkommen von Larven I im Wirbelkanal und die Lokalisation der Dasselbeulen bei den Rindern.

Zur Feststellung der Dynamik des Dassellarvenbefalls erfolgten Kontrolluntersuchungen vor dem Weideaustrieb im Februar, März bzw. April sowie in 4—6-wöchigem Abstand während der Weideperiode an insgesamt 161 569 weiblichen Jungrindern und Milchkühen aus dem Hypodermose-Hauptschadgebiet der DDR. Wir konnten beobachten, daß Larvennachschübe während der gesamten Weideperiode, z. T. bis in den Oktober hinein, auftraten. Die höchste Befallsextensität und Befallsintensität war bei allen Versuchsgruppen in den Monaten Mai und Juni zu verzeichnen. Die Ergebnisse unserer Untersuchungen berechtigen zu der Schlußfolgerung, daß eine schnelle Tilgung der Hypodermose auf dem Territorium der DDR nur möglich ist, wenn die Bekämpfungsmaßnahmen neben den Aktionen im Herbst bei Jungrindern und im Frühjahr bei Jungrindern und Milchkühen auch die Kontrolluntersuchungen und Behandlungen der Larvennachschübe während der Weideperiode umfassen. Ganz besondere Bedeutung kommt gerade diesen Sommerbekämpfungsaktionen in der Endphase der Sanierung, die wir in einigen Bezirken unseres Landes bereits erreicht haben, zu damit die Entstehung neuer Dasselfliegenpopulationen weitestgehend verhindert und die Infektionsmöglichkeit der Rinder auf ein Minimum beschränkt bzw. unmöglich wird.

Hinsichtlich der Strategie der Herbstbekämpfungsaktion ist die Kenntnis des Zeitpunktes der Wirbelkanalpassage der wandernden Larven I von großer Bedeutung. In der Zeit von Oktober 1966 bis März 1967 untersuchten wir am Berliner Schlachthof 1303 Kühe und Jungrinder auf das Vorkommen von Larven I im Wirbelkanal. Von Mitte November bis Mitte Februar wurden dabei Larven im Bereich zwischen dem 5. Brustwirbel und dem 6. Lendenwirbel festgestellt, die Bohrgänge waren bis zum 4. Kreuzwirbel zu verfolgen. Die Ergebnisse unserer Untersuchungen unterstreichen die Forderung, daß die Herbstbekämpfungsaktion spätestens bis Mitte November abgeschlossen sein sollte, um Behandlungszwischenfälle zu vermeiden. In enger Beziehung zur Lokalisation der Larven im Wirbelkanal stehen auch die Lokalisation der Dasselbeulen auf dem Rücken der Rinder und die Verteilung der Dassellöcher im Leder.

Bei 622 Jungrindern und Kühen mit mittelgradiger Befallsintensität sowie an 84 gegerbten Häuten untersuchten wir das Vorkommen von Dasselbeulen bzw. Dassellöchern und fanden übereinstimmende Ergebnisse. Mit 78.9 bzw. 79.1% war der Lendenbereich am stärksten befallen, auf beiden Körperhälften waren die Dasselbeulen bzw. löcher etwa gleich verteilt.

THERMAL STRESS AND ABNORMAL EMBRYOGENY OF MOSQUITOES

W. R. Horsfall

(University of Illinois, U. S. A.)

РОЛЬ СИНАНТРОПНЫХ МУХ В РАСПРОСТРАНЕНИИ ЯИЦ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ЧЕРВЕЙ В ДАГЕСТАНЕ

S. Ju. Ibragimov — С. Ю. Ибрагимов

(Дагестанский гос. университет, Махач-Кала, СССР)

В различных зонах Дагестана мух собирали в местах их наибольшего скопления во внешней среде и в помещениях в июне, июле и августе. Яйца гельминтов найдены у 262 из 3509 исследованных мух (7.49%). У всех видов мух яйца паразитических червей чаще выявлялись в содержимом кишечника (71.6%). Наибольший процент (12.3—6.8) положительных находок приходится на долю *Calliphora vomitoria*, *C. vicina*, *Ravinia striata*, *Lucilia sericata*, *Chrysomyia albiceps*, *Muscina stabulans*, *Phormia terrae-novae*, *Sarcophaga carnaria*, *Bellicria haemorrohoidalis*, *Musca domestica vicina*. Наименее выраженными (0.83—4.70%) оказались *Fannia canicularis*, *Ophyra anthrax*, *Hydrotaea dentipes*, *Eristalis tenax*.

В смывах с тела мух и в содержимом кишечника обнаружены яйца 7 видов паразитических червей. Преобладали яйца *Ascaris lumbricoides* (45.4%). 89.4% яиц этого гельминта находились на различных фазах дробления и 10.5% на стадии инвазионной личинки. Второе место занимали яйца *Trichocephalus trichiuris* (17.1%). Кроме того, на мухах были обнаружены яйца *Hymenolepis nana* (9.5%), *Enterobius vermicularis* (9.5%), *Dicrocoelium lanceatum* (8.01%), *Cestoidea* (6.1%); 67.2% найденных яиц гельминтов были жизнеспособными. В 14 767 исследованных «мушиных пятнах» обнаружено 37 яиц тех же гельминтов, но, за исключением 3 яиц, все яйца оказались нежизнеспособными.

МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ СЛЕПНЕЙ (*DIPTERA, TABANIDAE*) ДАГЕСТАНА

S. Ju. Ibragimov, Sh. I. Ismailov — С. Ю. Ибрагимов, Ш. И. Исмайлов

(Дагестанский гос. университет, Махач-Кала, СССР)

В Дагестанской АССР слепни изучены слабо. Отрывочные данные о находках некоторых видов имеются в работах Н. Г. Олсуфьева (1937), Е. Г. Гаузера (1952), И. М. Ганиева (1957) и С. В. Пигулевского (1962).

Изучение видового состава, сезонного хода численности и суточной активности слепней проводилось нами с мая по сентябрь в 1964—1966 гг., в низменной, предгорной и горной зонах Дагестана. Обнаружено 37 видов слепней, относящихся к родам: *Tabanus* — 28 видов, *Haematopota* — 4 вида, *Chrysops* — 2 вида, *Silvius* — 3 вида. Для фауны автономной республики впервые указываются 14 видов: *Tabanus bifarius* Lw., *T. glaucopis* Mg., *T. cordiger* Mg., *T. quatuornotatus* Mg., *T. spectabilis* Lw., *T. pulchellus* Lw., *T. tricolor* Zell., T. *unifasciatus* Lw., T. *rupium* Br., *T. regularis* Jaenn., *T. indrae* Haus., *T. tergestinus* Egg., *Silvius vituli* F., *Chrysops flavipes* Mg.

Численно доминируют в зоне низменности *Haematopota hispanica* Szil., *Silvius vituli*, *S. caucasicus*, *Tabanus bromius*, *Hybomitra solstitialis*, *Tabanus unifasciatus*, *T. bovinus*, *Haematopota pluvialis*; в предгорной зоне — *Tabanus quatuornotatus*, *T. tergestinus*, *T. bifarius*; в горной зоне — *T. apricus*, *Chrysops pictus*, *Silvius latifrons*, *Tabanus autumnalis*, *T. sudeticus* Zell.

Благодаря теплому климату слепни в Дагестане появляются очень рано. В низменных районах они отмечены в начале мая, а в предгорной и горной зонах — на 26—38 дней позже. Максимальная численность и активное нападение слепней на животных на низменности наблюдаются в июне во второй половине дня, а в предгорной и горной зонах — в конце июля и в начале августа в полдень. В «слепневой сезон» (июнь, июль, август) за один учетный час на крупном рогатом скоте удалось собрать следующее максимальное количество слепней: в низменной зоне — 381, в предгорной — 218, а в горной — 491. Кривая лёта одновершинная для многих видов. Общая продолжительность лёта слепней различна в разных зонах: в низменной зоне — 136—142, в предгорной — 121—130 и в горной — 100—108 дней.

Пестрота природных экологических условий республики приводит к зоогеографической неоднородности видового состава слепней. Палеарктические формы здесь представлены видами родов *Chrysops*, *Tabanus*, *Haematopota*, *Silvius*; средиземноморские виды — *T. quatuornotatus*, *T. bifarius*, *T. tricolor*, *T. caucasica*, *Ch. flavipes*; из эндемиков — *T. subparadoxus*.

В условиях полизонального Дагестана борьбу со слепнями в целях профилактики трансмиссивных болезней необходимо проводить дифференцированно.

КЛЕЩИ *IXODES APRONOPHORUS* P. SCH. (1924) В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

D. I. Ivanov — Д. И. Иванов

(Научно-исследовательский институт природноочаговых инфекций Министерства здравоохранения РСФСР, Омск, СССР)

Клещи *Ixodes apronophorus* P. Sch. встречаются во всех ландшафтах Западной Сибири от 51°00′ до 61°00′. Стациальное распределение клещей этого вида определяется приуроченностью его к кочкарным болотам и некоторым другим влажным стациям. По сообщениям ряда авторов, клещи данного вида встречаются на 26 видах млекопитающих Западной Сибири и адаптированы к существованию в гнездах *Arvicola terrestris*, которая является их основным прокормителем. Так, за 5 лет в пункте наших наблюдений в Омской области 50.28% *I. apronophorus* сняты с *A. terrestris*, 31.19% — с бурозубок (род *Sorex*), 7.72% — с *Microtus oeconomus*. Эти виды млекопитающих составили соответственно 19.82, 34.03 и 11.74% от общего числа очесанных зверьков.

Бурозубки (род *Sorex*), очевидно, являются более или менее регулярными дополнительными прокормителями личинок и нимф *I. apronophorus*, но самки на них не встречались, в то время как с *A. terrestris* снято 62.2% самок от общего числа снятых с млекопитающих. 99.89% сборов клещей этого вида (1768 экземпляров) из гнезд мелких млекопитающих собрано в гнездах *A. terrestris* и только 0.11% — в гнездах *M. oeconomus*. В гнездах попадались все фазы развития клещей *I. apronophorus*. Широкий диапазон влажности внутри гнезд *A. terrestris* и

окологнездового субстрата позволяет активным клещам выбирать участки с оптимальной влажностью. В летних поверхностных гнездах на кочкарных болотах клещи проходят полный цикл развития. Поэтому многолетние колебания численности *I. apronophorus* в природе определяются состоянием численности *A. terrestris*.

Период активности личинок, нимф и имаго клещей этого вида совпадает во времени и отмечен с апреля по декабрь. Сезонный ход активности личинок и нимф также совпадает во времени. В течение теплого сезона у ювенальных фаз наблюдаются 3 подъема обилия. Первый — в конце мая—начале июня вызван нападением основной массы перезимовавших личинок и нимф. В середине июня обилие резко падает за счет уменьшения количества голодных клещей. Второй подъем обилия — в конце июля—начале августа вызван нападением клещей, перелинявших из личинок и нимф, напившихся в апреле, и личинок из яйцекладок самок, напившихся в эти же сроки. Третий подъем — в конце августа—начале сентября обусловлен нападением новой генерации личинок из яйцекладок самок, напившихся в мае—июне, и клещей, перелинявших из нимф и личинок, прокормившихся в это же время. Эти данные позволяют заключить, что полный цикл развития *I. apronophorus* при благоприятных условиях заканчивается в 2 года.

Зимовка основной массы клещей проходит в летних гнездах *A. terrestris* на кочкарных болотах. Развитие самцов из нимф происходит в среднем на 6 дней быстрей, чем развитие самок. Видимо, раньше окрепшие самцы разыскивают в субстрате гнезда еще малоподвижных самок и копуляция происходит до нападения последних на хозяина.

Все фазы развития клещей участвуют в распространении возбудителя туляремии, что подтверждается выделением последнего как из клещей, снятых со зверьков, так и из клещей, собранных в гнездах *A. terrestris*.

О ВОСПРИЯТИИ РЕПЕЛЛЕНТОВ САМКАМИ НЕКОТОРЫХ КРОВОСОСУЩИХ

L. V. Ivanova — Л. В. Иванова

(Институт медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е. И. Марциновского, Москва, СССР)

Проведены наблюдения за действием репеллентов на поведение самок подмосковных видов семейств *Culicidae* и *Tabanidae*. Для сем. *Tabanidae* доказана способность восприятия репеллентов тарзальными контактными хеморецепторами. Наиболее чувствительны к репеллентам лапки первой пары ног. Для комаров *Anopheles maculipennis* подтверждено доминирование ольфакторного восприятия репеллентов. У представителей сем. *Tabanidae* движение первой пары ног является началом общего локомоторного возбуждения на различные раздражители и вызывает открывание грудных дыхалец. Репелленты стимулируют двигательное возбуждение, и это способствует усилению вентиляции трахей.

В приборе Баркрофта и в сосудах с плохой вентиляцией мы изучали кратковременное действие репеллентов на самок семейств *Culicidae* и *Tabanidae*. Опыты показали, что пары репеллентов, особенно в первые минуты, вызывают увеличение поглощения кислорода, ускорение дыхательных движений и двигательное возбуждение. Малый скрытый период реакций позволяет предполагать их рефлекторный характер. Найдена связь между остротой отпугивающего действия препарата и интенсивностью указанных реакций. Выключения функций хеморецепторов дистантного и контактного действия приводили к снижению уровня реакций у подопытных двукрылых, помещенных в замкнутые сосуды в пары репеллентов. Следовательно, самки семейств *Culicidae* и *Tabanidae* при данных условиях опыта способны воспринимать пары репеллентов не только путем хеморецепции. Морфологические структуры, обеспечивающие чувствительность к парам репеллентов кровососущих двукрылых с выключенной хеморецепцией, до сих пор не установлены. У самок *A. maculipennis* пары репеллентов усиливают вентиляцию трахей, вызывая более частое открывание торакальных дыхалец.

Наблюдения за индивидуальным поведением самок слепней в камере с хорошей вентиляцией выявили видовые различия в типе хеморецепции. У *Tabanus* и *Hybomitra* доминирует контактная, а у *Heptatoma* и *Hematopota* — дистантная хеморецепция репеллентов. Для видов с неконтактной хеморецепцией характерны длинные и подвижные антенны.

Различия в поведении представителей сем. *Tabanidae* в замкнутых сосудах и в камере с хорошей вентиляцией объясняются тем, что в последней создается некоторый градиент концентрации паров репеллентов. Это позволяет представителям видов с доминированием дистантной рецепции, дошедшим до пороговых концентраций, уйти и избежать действия паров с большим содержанием препарата. По-видимому, то же происходит и в природе.

Реакции самок *Culicidae* и *Tabanidae* на действие репеллентов являются адаптивными: увеличение поглощения кислорода, усиление вентиляции трахей, учащение дыхательных движений указывают на повышение обмена веществ и служат физиологической подготовкой к полету — основной реакции на репеллент.

РАБОТЫ СОВЕТСКИХ УЧЕНЫХ ПО ИЗУЧЕНИЮ НАСЕКОМЫХ КАК ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ХОЗЯЕВ ГЕЛЬМИНТОВ

V. M. Ivaschkin — В. М. Ивашкин

(Гельминтологическая лаборатория АН СССР, Москва, СССР)

Известно, что все паразитические гельминты подразделяются на 2 группы — моноксенные и гетероксенные. Из беспозвоночных промежуточными хозяевами гельминтов часто являются кольчатые черви, членистоногие и моллюски. Из членистоногих — ракообразные, паукообразные и насекомые. Советскими учеными установлены следующие виды насекомых как промежуточных хозяев гельминтов.

Из отряда *Diptera*: *Musca convexifrons*, *M. larvipara*, *Morellia simplex* — для нематоды *Thelazia rhodesi*; *M. amica*, *M. autumnalis*, *M. vitripennis* — для *Thelazia gulosa*; *M. amica*, *M. vitripennis* — для *Thelazia skrjabini*; *M. osiris* — для *Thelazia lacrimalis*; *Fortica variegata* — для *Thelazia callipaeda*; *Lyperosia titillans* — для *Parabronema skrjabini* и *Stephanofilaria stilesi*; *Lyperosia irritans* — для *Habronema musca*; *Hematobia stimulans* — для *Setaria altaica* и *H. atripalpis* — для *Parafilaria multipapillosus*; *Aëdes vexans*, *A. caspius*, *A. flavescens*, *Anopheles bifurcatus* — для *Setaria labiata-papillosa*; *Aëdes communis* и *A. maculatus* — для *Setaria equina*; *Aëdes caspius* — для *Dipetalonema evansi*; *Culex pipiens* и *Aëdes sp.* — для *Setaria marshalli*; *Odagmia ornatum*, *Boophthora sericata* — для *Onchocerca gutturosa* и *Simulium galeratum* — для *Onchocerca lienalis*.

Отряд *Coleoptera*: *Copris lunaris*, *C. hispanus*, *Geotrupes stercorarius*, *G. mutator*, *G. spiniger*, *Onthophagus nuchicornis*, *Scarabaeus sacer*, *Gymnopleurus mopsus*, *G. coriarius*, *G. aciculatus*, *Onitis humerosus* и многие другие виды зарегистрированы как промежуточные хозяева нематод *Ascarops strongylina*, *Physocephalus sexalatus sexalatus*, *Physocephalus sexalatus dromedarii*, *Spirocerca lupi*, *Gongylonema pulchrum* и акантоцефалы *Macracanthorhynchus hirudinaceus*. Многие виды жуков-чернотелок (сем. *Tenebrionidae*) установлены как промежуточные хозяева нематод, цестод и акантоцефал позвоночных животных.

Отряд *Orthoptera: Oedaleus infernalis amurensis*, *Tetrix japonica*, *Pnimnoa ussuriensis*, *Phaneroptera falcata*, *Gampsocleis sedakovi*, *Decticus verrucivorus* зарегистрированы как промежуточные хозяева нематоды *Acuaria hamulosa*.

Отряд *Hymenoptera*: муравьи *Pheidole pallidula* и *Tetramorium caespitum* установлены как промежуточные хозяева *Raillietina echinobothrida* и *R. tetragona*.

Отряд *Ephemeroptera*: личинки поденок рода *Cloeon* зарегистрированы как промежуточные хозяева цестоды *Rymenolepis multistriata*.

Поскольку данные о цикле развития гельминта необходимы для научной разработки мер профилактики соответствующего гельминтоза, начатые работы по изучению насекомых как промежуточных хозяев паразитических червей безусловно должны быть продолжены и значительно расширены.

КАЛЕНДАРНЫЕ СРОКИ РАЗВИТИЯ МОШЕК (*DIPTERA*, *SIMULIIDAE*) ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

L. A. Ivastchenko — Л. А. Иващенко

(Медицинский институт, Иваново, СССР)

Наши исследования показали, что весной в Ивановской области первыми вылетают *Boophthora sericata* (Mg), *Eusimulius angustitarse* (Lundstr), *Wilhelmia equina* (L), *Odagmia ornata* (Mg), *Eusimulium latipes* (Mg). Они развиваются в небольших реках, заросших водной растительностью (скорость течения 0.2—0.7 м/сек.). Личинки старших возрастов *B. sericata* появляются 4—7 апреля. Выплод имаго начинается 15—22 апреля и продолжается до 14—21 мая. Этот вид имеет два поколения. Осеннее поколение немногочисленное. Взрослые особи появляются во второй-третьей декадах сентября. У *W. equina*, *E. angustitarse* выплод имаго первого поколения начинается с 25 апреля—3 мая и заканчивается 25—28 мая. Второе поколение отрождается в первой декаде июля. Выплод его растянут, что связано с неодновременным отрождением личинок. Вылет этих видов заканчивается 5—13 октября.

Развитие первого поколения *O. ornata*, *E. latipes* происходит в сроки, близкие по времени к предыдущим видам. *O. ornata* развивается в малых реках (скорость течения 0.2—0.5 м/сек.) и в ручьях родникового происхождения (скорость течения 0.2—0.4 м/сек.). *E. latipes* развивается только в родниковых ручьях. Массовый выплод первого поколения *E. latipes* — с 13 по 30 мая, второе поколение заканчивает выплод в первой декаде сентября. В июле и августе встречаются особи на всех фазах развития. Зимующие личинки *B. sericata*, *O. ornata*, *E. latipes*, *W. equina* вылупляются из яиц в конце сентября-начале октября.

В конце апреля-начале мая (24 апреля—2 мая) отрождаются личинки *Simulium morsitans simulans*, *S. paramorsitana*, *S. rubtzovi*. Они развиваются в небольших реках с глубиной 0.7—1.5 м, скоростью течения 0.2—0.5 м/сек. Нередко места выплода этих видов загрязнены сточными водами, в том числе отбросами текстильных фабрик. Все эти виды дают одно поколение, развитие которого заканчивается в третьей декаде мая.

Личинки *S. reptans*, *Boophtora erythrocephala*, *S. truncatum*, *Eusimulium erectum* отрождаются в третьей декаде апреля в реках с чистой водой (скорость течения 0.4—0.9 м/сек.), их окрыление заканчивается в первой декаде июня. *S. truncatum*, *E. erectum* дают одно поколение, их личинки развиваются в проточных водоемах с каменистым дном. *B. erythrocephala* имеет 3 поколения, *S. reptans* — 2. Окрыление первого поколения у обоих видов происходит 11—20 мая. Вылет имаго третьего поколения *B. erythrocephala* начинается 7—13 августа и заканчивается в первой декаде сентября. Окрыление второго поколения *S. reptans* происходит с конца августа до начала сентября.

В конце апреля в пересыхающих ручьях, вытекающих из болот, выплаживаются личинки *Stegopterna richteri*, *Eusimulium crassum*. Личинки с дыхательными нитями у этих видов появляются 8—12 мая, куколки — 14—18 мая, имаго — 18—30 мая. В июле ручьи пересыхают.

В мае (23—25) у *Simulium argyreatum*, *S. vericundum* (Stone et Jamnback), *Eusimulium aureum*, *E. silvestre* появляются личинки старших возрастов. Они развиваются в ручьях постоянного типа, берущих начало также в болотах. Скорость течения воды в них равна 0.15—0.2 м/сек., вылет имаго у *S. argyreatum*, *E. aureum*, *S. vericundum* начинается с 13—15 июня. Личинки и куколки этих видов встречаются до сентября. *E. silvestre* дает одно поколение в год.

Полученные нами сведения по фенологии и экологии кровососущих мошек могут быть использованы при организации борьбы с ними.

ПУТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФАУНЫ БЛОХ УССР

V. I. Jurkina — В. И. Юркина

(Институт зоологии АН УССР, Киев, СССР)

Фауна блох УССР сформирована из различных по геологическому возрасту и генетическим связям элементов; основу этого комплекса составляет автохтонная фауна.

Фауна блох степей представлена видами и подвидами двух семейств — *Ctenophthalmidae* и *Ceratophyllidae*. В основном это специфические паразиты слепышей, сусликов, тушканчиков. Блохи европейских слепышей представлены двумя морфологически четко отграниченными группами подрода *Spalacoctenophthalmus* Wagn. Одна из них включает *Spct. spalacis* J. et R., *Spct. jeanneli* Lord., распространенных в южнорусских степях, Предкарпатье, на Балканах, и *Spct. gigantospalacis* Ioff, который обитает за пределами Украины, в северо-восточном Предкавказье. Вторую группу подрода образуют два вида — *Spct. monticola* K. и *Spct. caucasicus* Tasch., распространенные на территории украинских, молдавских и придунайских степей и на Балканском п-ове.

Некоторые морфологические признаки представителей подрода *Spalacoctenophthalmus* Wagn. связывают его с двумя видами подрода *Palaeoctenophthalmus* Wagn., живущими также на горном слепыше. Один из них, *Palct. fissurus* Wagn., распространен в Закавказье, а другой, *Palct. turcicus* J., — в Малой Азии. Эти виды в свою очередь обнаруживают родственные связи с древней группой блох рода *Ctenophthalmus* Kol, распространенных в Африке южнее Сахары (Jordah et Rothschild, 1913; Wagner, 1940). Характер распространения и морфологические особенности специфических блох европейских слепышей, по-видимому, указывают на автохтонность происхождения этих видов блох степных районов Палеарктики (южнорусские степи, Балканы и Малая Азия) и на более глубокие корни их, уходящие в эфиопскую фауну.

Специфический паразит сусликов *Ceratophyllus* (*Citellophilus*) *simplex* Wagn. входит в состав южнорусско-балканской фауны, а структура ареала и морфологические особенности этого вида указывают на связь его с малоазийской фауной.

Четко выраженные связи обнаруживает политипический вид *Stenoponia tripectinata* Tirab.; кроме степных районов северо-западного Причерноморья, он был выявлен изолированно от европейской части ареала в пределах североафриканского, переднеазиатского, малоазиатского Средиземноморья, а также на островах Атлантического океана и Средиземного моря. Таксономические и географические связи *S. tripectinata* с несомненностью указывают, что в прошлом он имел сплошной ареал. В дальнейшем он достиг значительной подвидовой дифференциации. Нахождение *S. tripectinata* в Карпатах (Высоцкая, 1964), по-видимому, подтверждает мнение о плиоценовых связях фауны карпатской горной страны и прикарпатских районов с фауной южноевропейских степей.

Генетические связи фауны блох степной зоны Европы со Средней и Центральной Азией прослеживаются на особенностях распространения ряда видов, для большинства которых характерна подвидовая дифференциация (*Ophthalmopsylla volgensis* Wagn. et Ioff, *Ceratophyllus* (*Citellophilus*) *tesquorum* Wagn., *Neopsylla setosa* Wagn. и др.).

Фауна блох лесной зоны УССР включает лесные виды, европейские, евроазиатские и общие с Неарктикой, в том числе *Ceratophyllus* (*Amalaraeus*) *penicilliger* Gr. — высокоширотный, имеющий циркумполярное распространение вид.

Нахождение в балтийском янтаре ископаемой блохи *Palaeopsylla klebsiana* Dampf. указывает на то, что уже тогда был сформирован род *Palaeopsylla* Wagn., ископаемые представители которого могли быть прямыми предками некоторых современных видов. Род *Palaeopsylla* в мировой фауне в настоящее время представлен 30 видами и подвидами; среди них наряду с европейскими видами отмечен палеархеарктический комплекс, а также элементы индо-малайской фауны.

В формировании региональной фауны блох лесной зоны принимали участие, кроме реликтовых третичных видов, *Myoxopsylla jordani* Ioff et Arg., а также среднеевропейский комплекс блох — *Ctenophthalmus solutus* J. et R., *C.* (*Eucteno-phthalmus*) *obtusus* J. et R. и др.

Подрод *Corrodopsylla* рода *Doratopsylla* J. et R., представленный в региональной фауне блох одним видом *D.* (*Corr.*) *birulai* Ioff, содержит наряду с палеархеарктическими элементами также виды, распространенные в Северной и Центральной Америке.

Наличие в Северной Америке эндемичного подвида *Tarsopsylla octodecimdentata* Kol., другой подвид которого распространен на Украине и в других частях Европы, а также в Азии, свидетельствует о былых континентальных связях Европы и Азии с Северной Америкой.

FRAGEN ZUR WIRTSSPEZIFITÄT BEI APHANIPTEREN

W. H. Just

(Hygiene Institut, Eberswalde, DDR)

Bei der Betrachtung vieler Fragen über die Verbreitung und das Vorkommen der Flöhe im Biotop muß man die doppelte Abhängigkeit dieser Insekten in Betracht ziehen. Wir müssen, um Klarheit in diesen Dingen zu bekommen, einmal die nahrungs- und sinnesphysiologische Seite berücksichtigen, die ich als «physiologische Spezifität» oder «Wirtsspezifität im engeren Sinne» bezeichnen möchte und zum anderen die ökologische Potenz oder Fähigkeitsbreite der einzelnen Art beurteilen, die ich mit dem Terminus «ökologische Spezifität» oder «Nesttypenspezifität» (Peus, 1952) belegen möchte.

Wir haben unseren Untersuchungen folgende Fragestellung zu Grunde gelegt: welchen Einfluß hat die Blutnahrung auf die Eiproduktion und die Entwicklungsfähigkeit der abgelegten Eier.

Die Versuche wurden mit den Floharten *Pulex irritans* L., *Ceratophyllus gallinae* Schr. und *Ceratophyllus styx* Roths. an den Wirten Mensch, Hund, Meerschweinchen und Huhn parallel unter gleichen Laborbedingungen durchgeführt.

In Vorversuchen hatte sich erwiesen, daß Uferschwalbenflöhe ohne weiteres in der Lage sind, Blut vom Huhn, Meerschweinchen und Hund aufzunehmen, während die Aufnahme von Menschenblut anscheinend dadurch verhindert wird, daß die spezifischen Speichelenzyme der Uferschwalbenflöhe auf seine Gewinnung keinen Einfluß haben. Uferschwalbenflöhe, die menschliches Blut aufnehmen wollten, waren in der Regel innerhalb von 6 Stunden durch Verstopfen des Saugkanals tot.

Da es in den Versuchen mit *C. styx* nicht wie bei *C. gallinae* und *P. irritans* zur Eiablage kam, wurden, den jeweiligen Versuchsbedingungen angepaßt, die Ovarien herauspräpariert, um deren Reifezustand zu kontrollieren (Abb. 1). In Abb. 2 werden die Ergebnisse mit den Arten *P. irritans* und *C. gallinae* wiedergegeben.

Die Unterschiede in der Eiproduktion sind offensichtlich die Folge einer quantitativ unterschiedlichen Blutaufnahme. Diese kann einerseits ihre Ursache sinnes-

physiologisch in der Abneigung eines Flohes gegenüber einem Wirt haben, die sich im Verlauf der mehr oder weniger eng verbundenen Phylogenese von Floh und Wirt herausgebildet hat und andererseits oder zusätzlich nahrungsphysiologische begründet sein: a) in der Unfähigkeit, die vorzeitige Gerinnung des Wirtsblutes zu verhindern; b) wie im Fall von *Spilopsyllus cuniculi* Dale, dieses nur bei Vorhandensein eines bestimmten Wirtsfaktors verdauen zu können.

Daß Quantität und Qualität des aufgenommenen Blutes keinen Einfluß auf die Entwicklungsfähigkeit der abegelegten Eier haben, konnte in unseren Versuchen gezeigt werden. Die mit einer geringen Menge Blut, von einem weniger attraktiv wirkenden Wirt, in geringer Anzahl erzeugten Eier sind gleichermaßen entwicklungsfähig, wie die einer größeren Blutmenge, von einem optimal attraktiv wirkenden Wirt, in größerer Anzahl produzierten Eier.

Die Untersuchungen zeigen, daß Vorkommen und die Verbreitung der Flöhe auch von einer vorhandenen physiologischen Spezifität wesentlich mitbestimmt werden können. Diese „Wirtsspezifität i. e. S.“

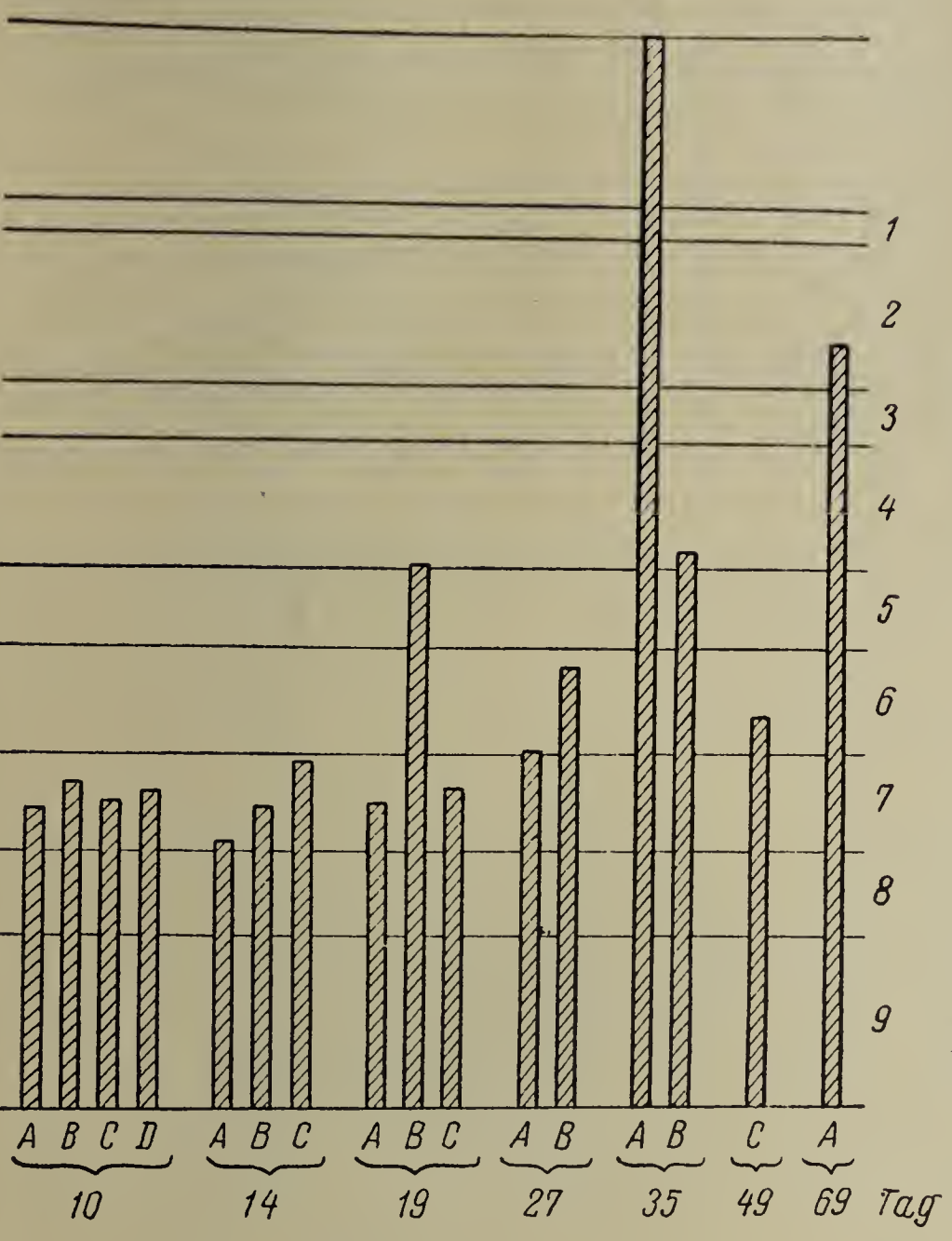


Fig. 1. Reifezustand herauspräparierter Ovarien von *C. styx*.

Eier: *1* — ablege-reif; *2* — fast reif+; *3* — $^3/_4$-reif; *4* — fast $^3/_4$-reif; *5* — $^1/_2$-reif; *6* — fast $^1/_2$-reif; *7* — $^1/_4$-reif; *8* — gering gereift; *9* — unreif. Wirte: *A* — Huhn; *B* — Meerschwein; *C* — Hund; *D* — Mensch.

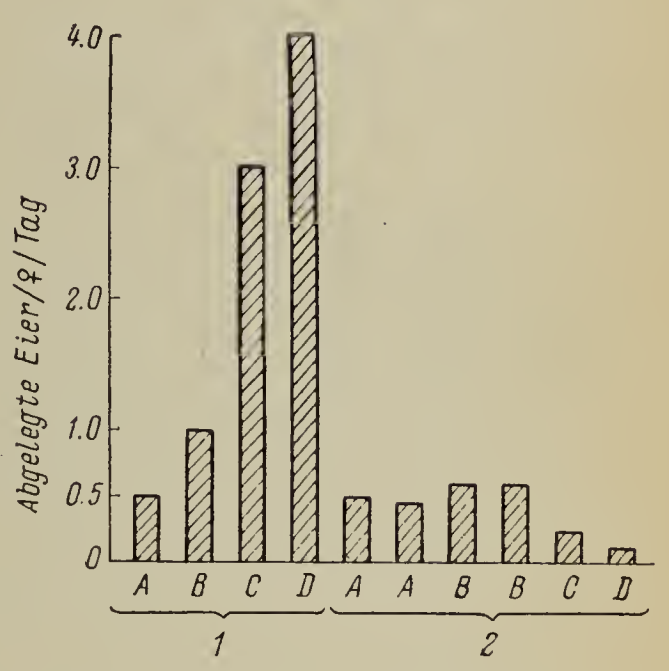


Fig. 2. Unterschiede in der Eiproduktion von *P. irritans* und *C. gallinae*.

1 — *Pulex irritans*; *2* — *Ceratofillus gallinae*. Wirte: *A* — Huhn; *B* — Meerschwein; *C* — Hund; *D* — Mensch.

ist ein Gegensatz zur ökologischen Spezifität oder Nesttypenspezifität der Flöhe in erster Linie ein reiz-physiologisch-ethologisches Problem und zusätzlich eine nahrungsphysiologische Frage hinsichtlich der Fähigkeit der Aphanipteren, die Blutnahrung aufzunehmen.

СЛЕПНИ УЗБЕКИСТАНА

М. К. Kadyrova — М. К. Кадырова

(Институт зоологии и паразитологии АН УзССР, Ташкент, СССР)

Изучение слепней было начато нами в 1958 г. В различных географических зонах Узбекистана обнаружено 40 видов слепней. По принадлежности к типам фауны европейских — 2 вида, монгольских — 9, средиземноморских — 10, туркестанских — 11 и центральноазиатских — 8 видов. По характеру обитания 12 видов являются горными, столько же пустынно-степными, 4 — горно-степными, 5 видов

встречаются в предгорной или равнинной зоне. Численно доминирующими видами в пустынно-степной зоне являются *Atylotus karybenthinus*, в предгорной — *Tabanus leleani*, в низкогорной — *T. bactrianus*, в горной — *T. grandis*, *T. schnitnikovi*, *T. semenovi* и *T. bromius*, 5 видов имеют более широкое распространение по вертикали.

В пустынно-степной зоне и оазисах лёт слепней начинается в первой декаде апреля, в предгорной — во второй половине мая, а заканчивается в середине сентября. В низкогорной зоне слепни появляются в начале июня, в горной — во второй половине июня, а их исчезновение отмечается в низкогорной зоне в конце августа, в горной — в середине августа. Наибольшая численность слепней бывает в пустынно-степной зоне в течение 2 месяцев (июль, август), а в горной — одного месяца (август). Максимальная продолжительность лёта равняется в пустынно-степной зоне 142 дням, в предгорной — 114, в низкогорной — 91, в горной — 46 дням.

Весной и осенью слепни нападают на животных с 10 до 17 час. (максимум численности с 12 до 16 час.). В июле и августе в связи с повышением температуры воздуха до 35—40° они летают с 7 до 11 и с 16 до 19 час. Местами отдыха самцов и самок слепней являются тутовые деревья, кусты саксаула, телеграфные столбы, старые дувалы, трещины скал, помещения животных, жилища людей.

В горных речках обнаружены личинки 9 видов слепней, в оросительных и сбросных каналах — 11, на рисовых полях — 6, в озерах — 4, вдоль берегов больших рек — 6, в мочильных ямах — 1 вида.

ЛАНДШАФТНАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ НАСЕКОМЫХ И КЛЕЩЕЙ, ИМЕЮЩИХ МЕДИЦИНСКОЕ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ЗНАЧЕНИЕ, В ТАДЖИКИСТАНЕ

E. S. Kalmykov — Е. С. Калмыков

(Институт эпидемиологии и гигиены, Душанбе, СССР)

Таджикистан расположен в области горных ландшафтов Средней Азии с четко выраженной высотной поясностью. Соответственно с этим мы выделяем следующие типы ландшафтов: пойменный в долинах больших рек, культурный (искусственно орошенный, облик которого создан человеком), межгорных и подгорных пустынь, низкогорный, адырно-предгорный, среднегорный и высокогорный. Для каждого из ландшафтов характерен свой природный комплекс факторов, определяющий возможности распространения и интенсивность размножения насекомых и клещей — переносчиков болезней человека и сельскохозяйственных животных.

Видовой состав синантропных мух наиболее разнообразен в культурном ландшафте, но в то же время здесь абсолютно преобладает *Musca domestica vicina* (до 95—98%). Аналогичен видовой состав мух и в населенных пунктах пойменных ландшафтов. В адырно-предгорных и низкогорных ландшафтах мух меньше. В среднегорных ландшафтах удельный вес *M. domestica vicina* уменьшается. Среди межгорных и подгорных пустынь видовой состав мух более беден, а в зоне высокогорий он еще беднее.

Для комаров рода *Anopheles* характерно наиболее интенсивное размножение *A. superpictus* G. в урочищах горных рек адырно-предгорных и низкогорных ландшафтов, *A. maculipennis sacharovi*, *A. pulcherrimus*, *A. hyrcanus*, *A. algeriensis* — в пойменных ландшафтах; для ландшафтов среднегорий характерными видами являются *A. clanger*, *A. lindesayi giles*, *A. marteri*. В ландшафтах высокогорий, межгорных и подгорных пустынь местного выплода *Anopheles* нет.

Комары рода *Aedes* интенсивно размножаются в пойменных ландшафтах (*A. vexans*, *A. caspius*), а рода *Culex* — в культурных при наличии мест выплода (*C. pipiens*, *C. modestus*).

Наибольшее число видов и численность *Phlebotomus*, агрессивно нападающих на человека, наблюдаются в адырно-предгорных и низкогорных (*Ph. papatasii*, *Ph. chinensis*), а мокрецов (*Culicoides turcmenicus*, *C. desertorum*) — в пойменных ландшафтах.

Для пойменных ландшафтов рек Сырдарьи, Амударьи, Вахша, Кафирнигана, Пянджа характерно массовое размножение слепней (*Tabanus pulchellus*, *T. flavoguttatus*, *T. peculiaris*).

Клещ *Ornithodorus papillipes* в основном распространен среди адырно-предгорных, низкогорных и среднегорных ландшафтов. Для ландшафтов межгорных и подгорных пустынь характерен *Ornitodorus tartakovskyi*. В населенных пунктах культурных ландшафтов клещей *Ornithodorus* почти нет.

Клещи рода *Hyalomma* представлены в Таджикистане 7 видами. Из них наиболее широко распространен *H. anatolicum*, встречающийся везде, кроме высоко-

горий, но численно преобладающий в адырно-предгорных и низкогорных ландшафтах, *H. plumbeum* в основном характерен для адырно-предгорных и среднегорных ландшафтов, *H. detritum* — для пойменных и культурных, *H. scupense* — для пойменных, а *H. asiaticum* и *H. dromedarii* — для ландшафтов межгорных и подгорных пустынь. Клещ *H. aegyptium* — паразит степной черепахи вряд ли имеет медицинское значение.

Клещ *Rhipicephalus turanicus* распространен во всех ландшафтах, кроме высокогорного, *Dermacentor marginatus* характерен для среднегорных, а *Boophilus calcaratus* — для пойм и культурных ландшафтов.

AUTOGENY IN MOSQUITOES OF THE CANADIAN ARCTIC AND SUBARCTIC (*DIPTERA: CULICIDAE*)

K. D. Kalpage, R. A. Brust

(Department of Entomology, University of Manitoba, Winnipeg, Canada)

The ability of some mosquitoes to lay eggs without a blood meal (autogeny) was first recognized by Roubaud (1929), and described in *Culex pipiens molestus*. Since this time, autogeny has been reported in other species of mosquitoes, and the phenomenon could be quite important to *Aedes* species in arctic regions (Corbet, 1964, 1965). Corbet reported autogeny in *Ae. impiger* (Walker) and *Ae. nigripes* (Zett.) at 81° N in Canada. Hocking (1954) and Beckel (1954) reported autogeny in *Ae. communis* (De Geer) at 58° N in Canada.

In 1967 and 1968, we collected larvae of *Aedes* species from a field station at 50° N (Sandilands Forest Reserve) and at 58° N (Churchill, Manitoba). Some larvae were fed a high protein diet, some on a low protein diet in the laboratory, while some were left to develop to pupae in their natural habitats. Adults were kept on honey, sucrose or raisins. Christophers' (1960) classification of ovarian development was used.

Ae. impiger females (58° N) fed 25% sucrose, matured no eggs, and the ovarian follicles reached a maximum development of IIa after 25 days; on raisins 5% of the females developed follicles to stage IIIa on day 15; on honey 1.4% of the follicles by day 25.

Females of *Ae. nigripes* (58° N) were 90% autogenous, and laid an average of 31 eggs (15—44) by days 6—10. 14% of the follicles in each ovary of the autogenous females contained yolk granules around the oocyte, 2 hrs after emergence.

In *Ae. hexodontus*, from Baker Lake in the North West Territories (64° N), 20% of the females from laboratory reared larvae were autogenous. Some larvae were reared at 15 and some at 25° C. Both groups showed the same percentage of autogeny and females laid an average of 9 eggs. The length of larval life did not appear to influence % autogeny.

Ae. punctor (Kirby), *Ae. excrucians* (Walker), *Ae. diantaeus* H, D and K, *Ae. fitchii* (F and Y) and *Ae. pionips* Dyar were anautogenous at 50 and 58° N in Manitoba. The maximum ovarian development of the follicles on day 28 was stage IIb in *Ae. pionips*, but only Ib—IIa in the other species.

In *Ae. communis* from 50° N (Churchill), 95% of the females were autogenous, and laid an average of 42 eggs; at 50° N, females were 70% autogenous and laid an average of 35 eggs. Experiments with different diets showed that when larvae developed in natural pools, autogenous females (58° N) laid an average of 42 eggs; when larvae were reared on a high protein diet in the laboratory, females laid 17% fewer eggs; on a low protein diet, 40% fewer eggs. The resting stage of anautogenous females (fed honey) was Ib—IIa on day 28.

One parous female of *Ae. communis*, which laid 41 autogenous eggs on days 9 and 10, lived until day 21. Given only honey, she developed 14 follicles in one ovary and 16 in the other to stage IIIa by day 21. The remainder of the follicles ranged down to Ib. This observation would indicate that there may be development towards a second autogenous cycle, but the eggs might never mature.

ОБ АВТОГЕННОМ РАЗВИТИИ КОМАРОВ ТУРКМЕНИИ

A. B. Karapetian, G. A. Babayantz — А. Б. Карапетьян, Г. А. Бабаянц

(Институт эпидемиологии и гигиены, Ашхабад, СССР)

Способность некоторых видов комаров развивать яйца без имагинального питания кровью впервые установлена Рубо в 1929 г. у *Culex pipiens molestus* F. Теперь установлено, что различные популяции одного и того же вида обладают разной

степенью автогенности. По данным Виноградовой (1965), 35 видов комаров подсемейства *Culicinae* являются автогенными. В фауне Советского Союза выявлено 13 видов автогенных комаров. До наших работ было лишь известно, что в Туркмении автогенность свойственна только *Anopheles bifurcatus* (Маркович, 1952).

Нами проведены наблюдения в предгорном районе и в песчаной пустыне — юго-восточных Каракумах на 10 видах лабораторно выведенных комаров. Часть особей получала только воду, другая — сахарный сироп. Были исследованы 32 самки *Anopheles pulcherrimus* Theob., 123 — *Culex pipiens pipiens* L., 273 — *Culex pipiens molestus* Forck, 8 — *Culex theileri* Theob., 21 — *Culex pusillus* Macq., 14 — *Culex modestus* Fic., 156 — *Aedes caspius* Pall., 19 — *Uranotaenia unguiculata* Edw., 21 — *Allotheobaldia longiareolata* M. и 11 — *Culiseta annulata subochrea* Edw.

У самок *C. p. molestus* из Ашхабада при кормлении сахарным сиропом отмечено полное созревание яичников к 4—5 дню, а при приеме только воды развитие яичников приостанавливалось на I—II стадии Кристоферса.

Популяции экзофильных комаров Туркмении, обитающие в различных ландшафтных зонах, обладали способностью к автогенному овогенезу в различной степени. У некоторых видов, обитающих в предгорных районах с благоприятными климатическими условиями и доступностью добычи, автогенное развитие яиц отсутствовало. Новорожденные самки гибридной формы *Culex pipiens* L. и *C. theileri* из предгорных районов были неспособны автогенно развивать яичники ни за счет внутренних запасов, ни за счет дополнительного углеводистого питания.

Для созревания яичников им необходимо кровососание. *C. pipiens* при питании только водой жили до 9 суток, а развитие яичников приостанавливалось на II фазе Кристоферса—Мера. Самки, получавшие сахарный сироп, жили до 1.5 месяцев, а развитие яичников у них достигало II и, редко, III—IV фазы.

A. caspius развивали яичники только при питании сахарным сиропом. Созревшие яичники были обнаружены и у небольшого числа *Culiseta annulata subochrea* и *Allotheobaldia longiareolata*, а у большей части взятых в опыт самок яичники развивались до I—II фазы.

Все исследованные нами комары, взятые с территории целинных совхозов, расположенных на землях, отвоеванных у пустыни, оказались автогенными. *C. pipiens*, например, который являлся неавтогенным в предгорных районах, здесь оказался автогенным. У популяции новорожденных самок *A. pulcherrimus*, *C. pipiens pipiens*, *C. pusillus*, *C. modestus*, *A. caspius* и *U. unquiculata*, не питавшихся ни кровью, ни сахарным сиропом, а только водой, в течение 3—4 суток яичники развивались до полной зрелости. Только у незначительного числа *A. pulcherrimus* развитие яичников приостанавливалось на I—II фазе. От самок, автогенно развивавших яйца, в массе удавалось получить кладки. Из большинства яиц вылуплялись вполне жизнеспособные личинки, которые прошли все стадии метаморфоза, вплоть до окукления. В одном случае нам удалось получить вторую автогенную кладку от *A. caspius*.

Отмеченная способность к автогенному развитию яиц у всех исследованных нами комаров с целинных земель на трассе Каракумского канала является подтверждением того, что они проникли сюда с территорий пустынных земель. Автогенное развитие яичников гарантирует существование вида в суровых природных условиях жаркой, безводной и малообитаемой пустыни. Наличие в популяции *A. pulcherrimus* автогенных рас является следствием слияния двух различных популяций — из культурных зон и зоны пустынь.

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПУХОЕДОВ (*MALLOPHAGA*) ДОМАШНИХ И ДИКИХ ПРОМЫСЛОВЫХ ПТИЦ

S. K. Kasiev — С. К. Касиев

(Институт биологии АН КиргССР, Фрунзе, СССР)

Материалом для настоящей работы послужили сборы пухоедов с 3200 домашних и диких промысловых птиц (куриных, пластинчатоклювых, голубей), произведенные на территории Киргизии, Узбекистана, Таджикистана и Туркмении. Всего было собрано 102 187 пухоедов, представленных 34 видами. Из них на куриных птицах обнаружено 20 видов (*Monopon gallinae*, *M. productum*, *Menacanthus stramineus*, *M. cornutus*, *Uchida pallidula*, *Goniodes dissimilis*, *G. truncatus*, *G. costatus*, *G. colchicus*, *G. pavonis*, *G. astrocephalus*, *G. dispar*, *G. gigas*, *G. hologaster*, *G. chrysocephalus*, *G. alatus*, *G. heterographus*, *Chelopistes tetraogallus*, *C. cinereus*, *C. meleagridis*), на пластинчатоклювых — 9 (*M. leucoxanthum*, *M. nyrocae*, *M. setigerum*, *Trinoton querquedulae*, *T. anserinum*, *T. literatum*, *Anatoecus dentatus*, *A. crassicornis*, *A. an-*

seris), на голубях — 5 (*Menacanthus giganteus*, *Goniodes lativentris*, *G. piageti*, *Columbicola columbae*, *C. montschadskyi*).

6 видов пухоедов (*M. stramineus*, *G. truncatus*, *A. anseris*, *C. heterographus*, *Anatoecus dentatus*, *A. crassicornis*) имеют довольно широкий круг хозяев и встречаются как на домашних, так и на диких промысловых птицах. У птиц высокогорных районов — улара и тетерева, обитателя еловых лесов, найдены одни и те же пухоеды *C. tetraogallus*, *G. costatus*. Одни и те же виды пухоедов обнаружены у каменной и бородатой куропаток — *C. heterographus*, *G. dispar*, *G. alatus*.

Видовой состав и численность пухоедов изучаемой группы птиц в республиках Средней Азии сходны, однако для каждой республики характерно преобладание тех или иных видов. 18 видов пухоедов впервые отмечены нами на территории Средней Азии.

Экстенсивность заражения куриных птиц с февраля по май составляет 100%, а с мая по август — в пределах 40%. У диких куриных, как правило, наиболее высокая численность пухоедов наблюдалась у самок в гнездовой период (март-июнь), самцы же в это время были заражены слабо. Самая низкая численность пухоедов отмечена в августе, в период линьки, когда пухоеды отпадают с тела хозяина со старыми перьями. Цикл развития у разных видов пухоедов неодинаков. Например, в условиях Киргизии продолжительность развития *M. stramineus* в летнее время 17—23 дня, зимой — 25—32 дня, *G. hologaster* — 21—27 дней летом и 27—36 дней зимой. Чаще всего в зимний период затягивается эмбриональное развитие, личинки из яиц выходят через 9—13, тогда как летом — через 4—6 дней.

На убитых птицах после их остывания при низкой температуре (—7°) *M. gallinae* погибали в течение 30—50 мин., не покидая хозяина. При температуре 22° часть пухоедов покидала труп хозяина. Пухоеды *G. dissimilis* после смерти хозяина при низких температурах погибали, не покидая хозяина. В летнее время (+28°) *G. dissimilis* жили в мешочке с перьями до 8—10 дней.

На основании проведенных биологических наблюдений мы считаем, что наиболее благоприятными месяцами для борьбы с пухоедами являются июль и август — период их самой низкой численности.

К ВОПРОСУ О БИОЛОГИЧЕСКОМ ЗНАЧЕНИИ ТРАНСОВАРИАЛЬНОЙ ПЕРЕДАЧИ ВИРУСА КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА У КЛЕЩЕЙ РОДА *DERMACENTOR*

A. A. Katin, A. V. Dubov — А. А. Катин, А. В. Дубов

(Научно-исследовательский институт краевой инфекционной патологии, Тюмень, СССР)

Многочисленные исследования по трансовариальной передаче вируса клещевого энцефалита (КЭ) иксодовыми клещами были посвящены в основном доказательству наличия этого феномена. Однако до сих пор недостаточно изучено биологическое значение феномена трансовариальной передачи в экологии возбудителя КЭ.

Наша работа является теоретическим обобщением исследований, проведенных в очагах КЭ, в которых единственными переносчиками возбудителя являются клещи рода *Dermacentor* (*D. pictus* Herm., *D. marginatus* Sulz.). Если согласиться с рядом исследователей (Sabin, 1959; Eklund et al., 1962) в том, что трансовариальной передачи не существует, тогда приходится признать, что наличие вируса в клещах является результатом их способности воспринимать вирус от теплокровных животных, передавать его трансфазно и сохранять в зимний период. Однако такой путь циркуляции возбудителя в природе возможен, если прокармливание различных стадий развития клещей рода *Dermacentor* происходит совместно на одних и тех же животных. Между тем давно установлено, что питание личинок и нимф этих клещей происходит изолированно от питания взрослых клещей, т. е. на мелких диких животных и некоторых видах птиц встречаются юные стадии клещей, а половозрелые особи — на крупных диких и домашних животных. Кроме того, особенность биологии клещей рода *Dermacentor* заключается в том, что перезимовывают только взрослые особи. Поэтому в весенний период также исключается возможность совместного паразитирования имаго (основных хранителей вируса) с личинками и нимфами. В связи с этим остается непонятным, каким путем возникает среди мелких диких животных широкая иммунная прослойка, если на них прокармливаются только личинки и нимфы, не получившие вирус КЭ трансовариально. С другой стороны, юные стадии клещей, не получившие вирус трансовариально, прокармливаясь на мышевидных грызунах, не имеют возможности

заражать их, что исключает трансмиссивный механизм передачи в циркуляции возбудителя КЭ. Следовательно, через определенный промежуток времени (исчисляемый продолжительностью жизни спонтанно зараженных имаго) должно наступить полное очищение клещей от вируса КЭ. Однако наблюдения показывают, что в указанных выше очагах до 30% клещей рода *Dermacentor* постоянно заражены вирусом КЭ.

Таким образом, попытки объяснить циркуляцию вируса КЭ среди клещей рода *Dermacentor* без феномена трансовариальной передачи встречают серьезные затруднения. Поэтому приходится признать, что в очагах КЭ с наличием иксодовых клещей-переносчиков с одногодичным циклом развития существование иммунной прослойки среди мышевидных грызунов, а также постоянная вирусофорность взрослых клещей, по всей вероятности, зависят от способности этих клещей к передаче вируса трансовариально.

Разумеется, личинки и нимфы, получившие вирус трансовариальным путем, заражают других личинок и нимф (свободных от вируса) в процессе совместного питания. Следовательно, трансовариальная передача фактически создает условия для осуществления механизма трансмиссивной передачи по кругу — мелкие млекопитающие, личинки, нимфы и, таким образом, имеет существенное значение в экологии возбудителя КЭ в указанных очагах.

SELECTIVE HOUSEFLY CONTROL ON FARMS BASED ON THE RESTING HABITS OF THE FLIES

J. Keiding, S. ben Hannine

(Government Pest Infestation Laboratory, Lyngby, Denmark)

Houseflies (*Musca domestica*) on Danish farms always rest indoors at night and also spend most of the day in piggeries and cowsheds.

The resting habits and quantitative distribution of flies by day and by night were studied with special attention to young flies, less than 1—3 days old. The newly emerged flies rest on woodwork etc. directly above the pupal site until cuticle has hardbened (cf. K. Arevad's paper). The resting places for young flies are largely the same as for older flies: in the piggery by day 30—70% or more on the animals, most of the other flies on the 1 m high partitions around the pens. At night no flies on the animals, about 50% on the partitions, especially the upper parts, and 30—50% in the ceiling region. In the cowshed the pattern is similar, except that a higher proportion of the flies rest on the posts and the ceiling region above the animals, 40—70% by day, and over 90% at night.

On the basis of the studies of fly distribution the following types of residual spray treatments were selected for fly control experiments on farms 1966—1967: A — "10% area", 10% sprayable surfaces treated in piggeries a 40 cm broad band on the upper part of the interior surface of partitions, in calf-boxes and cowsheds the ceiling and upper part of posts above the animals; B — "30% area", the surfaces treated were the same as in A plus the ceiling above pens in piggeries, and larger ceiling area in cowsheds; C — "100% area", the traditional treatment of all sprayable surfaces. The treatments were carried out with dimethoate emulsions sprayed at the rate of 1 g dimethoate per treated 1 m^2.

The effect was followed by weekly estimates of the number of flies per animal (fly-index): A — "10% area" (16 farms) gave satisfactory control with one or two treatments for the whole fly season (4—5 months) on 13 farms, but failed on 3 farms in connection with considerable resistance development; B — "30% area" (8 farms) gave seasonlong satisfactory to excellent control with one or two treatments; C — "100% area" (10 farms) gave excellent and more complete control than A and B, usually with one (or two) treatments per season.

Development of resistance to dimethoate was followed by testing F_1 of pre- and post-treatment samples of flies 2—5 months after spraying.

In 1966 pretreatment resistance was only 3—5 fold but increased 2—4 times during the season on farms with selective sprays A and B.

In 1967 pretreatment resistance was relatively high (15—29 fold at LD_{95}) on most farms and remained so or even increased on the farms with selective sprays. On farms with "100% area" treated both increase and decrease of resistance was found.

Thus treatment of correct areas only 30 or even 10% of the total sprayable area in piggeries and cowsheds can give satisfactory fly control, but, contrary to expectations, reduction of the treated area did not reduce development of resistance. Practical experiences of selective spraying in large fly campaigns have been good.

DIE ERNÄHRUNGSWEISE DER IMAGINES VON SYNANTHROPEN FLIEGEN IM NATÜRLICHEN MILIEU

R. Keilbach

(DDR)

Die als Nahrung von Imagines synanthroper Fliegen aufgenommenen Stoffe wurden durch chromatographische Untersuchung des Kropfinhaltes festgestellt. Bei 123 im Freiland an Blüten und anderen Pflanzenteilen gefangenen *Calliphoridae* und *Muscidae* wurden die Bestandteile von Nektar (Saccharose, Glukose, Fruktose) und bei einer großen Zahl die von "Honigtau" — Blattlauskot (ausgewiesen durch den Gehalt an Melizitose) im Kropf gefunden. Im Spätsommer erwies sich Obst, insbesondere Birnen als Nährsubstrat.

An eiweißhaltigen Ködern wurden 876 *Calliphoridae* und *Muscidae* in 11 Arten abgefangen. Die Köder wurden teils im Sonnenlicht, teils im Schatten ausgelegt. Bei der Präparation wurde gleichzeitig der Entwicklungsgrad der Ovarien registriert. An Fischfleisch ließen sich 271 Fliegen nieder. Nachweisbar gefressen hatten beide Geschlechter von *Calliphora vicina*, *C. vomitoria*, *Lucilia-caesar*-Gruppe, *L. sericata*, nur die Männchen von *Cynomyia mortuorum* und nur die Weibchen von *Protophormia terraenovae*, *Muscina assimilis*, *M. pabulorum* und *M. stabulans*.

An Rindfleisch fanden sich 277 Imagines ein. Nahrung wurde von beiden Geschlechtern von *Calliphora vicina*, *Lucilia-caesar*-Gruppe, *L. sericata*, *Polietes lardaria*, *Muscina pabulorum*, sowie von Männchen von *Calliphora vomitoria* und Weibchen von *Muscina stabulans* aufgenommen.

Bei beiden Ködern bevorzugten Weibchen mit ablegereifen Eiern im Ovar die Schattenköder, hatten aber kaum oder gar keine Nahrung aufgenommen. Sie suchten den Köder zur Eiablage auf. Weibchen mit unreifen Ovarien nahmen ebenso wie die Männchen an beiden Auslegeorten intensiv Nahrung auf.

Menschliche Fäces lockten 328 Tiere in 8 Arten an. Nahrung nahmen beide Geschlechter von *Calliphora vicina*, *C. vomitoria*, *Lucilia-caesar*-Gruppe, *Lucilia sericata*, *Polietes lardaria*, *Muscina pabulorum* und *M. stabulans*, sowie die Weibchen von *Pollenia vespillo* auf. Eiablegereife Weibchen besuchten diesen Köder kaum.

In Laboratoriumszuchten wurde die Ovarienentwicklung bei verschiedener Ernährungsweise an Weibchen von *Calliphora vicina* getestet. Ernährung mit 5%-ger Rohrzuckerlösung führt zu einer 3 Tage andauernden geringen Größenzunahme der Ovarien frisch geschlüpfter Weibchen, nach 6 Tagen ist diese Zunahme rückgängig gemacht, die Ovarien sind oft kleiner als unmittelbar nach dem Schlüpfen. Bei alleiniger Fleischnahrung sterben die Fliegen durchschnittlich nach 1½ Tagen. Fleischfütterung kombiniert mit Zuckerlösung ergibt in 4—5 Tagen Ovarienentwicklung bis zur Eiablage. Werden menschliche Fäces allein geboten, sterben die Fliegen wie bei reiner Fleischnahrung. Kombiniert man Fäces mit Zuckergaben, kommt es zu normaler Ovarienentwicklung bis zur Eiablage. Es bewirkt hier wohl der Cholesteringehalt des Kotes die Normalentwicklung.

ПУХОЕДЫ ДИКИХ ВОДНОБОЛОТНЫХ ПТИЦ ВЕРХНЕГО ТЕЧЕНИЯ р. ДНЕСТРА

J. I. Kharambura — Я. И. Харамбура

(Государственный природоведческий музей УССР, Львов, СССР)

Литературные сведения по фауне пухоедов диких водноболотных птиц долины верхнего течения р. Днестра немногочисленны. Материалом для сообщения послужили пухоеды, собранные в течение 1959—1964 гг. с водноболотных птиц, добытых на культурных и полудиких прудах Львовской и Ивано-Франковской областей УССР.

Обследованы 494 водноболотные птицы 33 видов из 4 отрядов: *Gruiformes* — 126 экз., *Charadriformes* — 143 экз., *Podicipediformes* — 48 экз., *Anseriformes* — 177 экз. Пухоеды зарегистрированы у 62.5% обследованных птиц. Собрано 5292 экз. особей, относящихся к трем семействам: 1) *Laemobothriidae* — 2 вида; 2) *Monopo-nidae* — 20 видов; 3) *Philopteridae* — 30 видов.

На первом месте по степени зараженности стоят птицы пластинчатоклювые и ржанкообразные, затем журавлеобразные и поганки. Индивидуальная зараженность сильно варьирует у птиц различных видов от единичных экземпляров до 65 экз. Для каждого отряда птиц характерны специфические виды пухоедов, но иногда у представителей отряда журавлеобразных встречаются пухоеды пластинчатоклювых, и наоборот. Это можно объяснить условиями жизни птиц, спо-

собствующими обмену пухоедами. У журавлеобразных обнаружено 13 видов пухоедов, у ржанкообразных — 36, у поганок — 7, у пластинчатоклювых — 9.

Отмечается строгая локализация пухоедов на теле птицы. Окраска тела пухоедов, как правило, близка к общему тону окраски мест их локализации; например, черноватая окраска пухоедов *Fuliceffula lurida* и *Incidifrons pertusus* гармонирует с аспидно-черным оперением лысухи.

Отмечено снижение зараженности пухоедами водноболотных птиц при линьке: с выпавшими перьями теряются как взрослые пухоеды, так и их личинки. С возрастом птиц увеличивается число паразитирующих видов пухоедов. Птенцы заражаются как взрослыми пухоедами, так и их личинками от своих родителей.

Собранный нами в различные годы материал показал, что экстенсивность и интенсивность заражения водноболотных птиц каждым видом пухоеда достигает максимума в весенние месяцы, летом происходит снижение этих показателей, а осенью они снова возрастают. Весенний максимум совпадает с периодом гнездования и выведения птенцов. Летнее снижение находится в прямой связи с интенсивной линькой птиц.

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ В ОБЖИТЫХ РАЙОНАХ УССУРИЙСКОЙ РАВНИНЫ

I. V. Koneva — И. В. Конева

(Институт географии Сибири и Дальнего Востока АН СССР, Иркутск, СССР)

На территории Приамурья наряду с классическими таежными очагами клещевого энцефалита существуют очаги в условиях ландшафтов, значительно измененных человеком.

Обживание территории, сопровождающееся заменой хвойно-широколиственных лесов мелколиственными и кустарниковыми растительными сообществами, ведет к изменению соотношения видов в фауне иксодовых клещей. В хвойно-широколиственных лесах доминирует *Ixodes persulcatus* (71.5—75.7%), в широколиственных лесах — *Haemaphysalis concinna* (60—80%), на участках с изреженной растительностью, где преобладают мелколиственные породы деревьев, — *Dermacentor silvarum* (41.0—83.4%). Этот процесс ведет к снижению напряженности очагов клещевого энцефалита, подтвержденному эпидемиологическими, вирусологическими и серологическими исследованиями.

На Уссурийской равнине в прокормлении половозрелой фазы клещей на одних и тех же лесных площадях участвуют как домашние, так и дикие животные. На домашних животных в мае-июле питается не менее 60%, а в окрестностях населенных пунктов — 90% популяции половозрелых иксодовых клещей. В связи с этим средством снижения численности иксодовых клещей в радиусе 4—5 км от населенных пунктов может служить обработка домашних животных акарицидами.

Использование лесных площадей для выпаса скота изменяет характер сезонного хода численности клещей. Максимальная численность активных клещей на этих участках совпадает с началом выпаса животных. Начиная с июля клещи здесь встречаются единично. На участках, на которых скот не выпасается, высокая численность клещей отмечается до конца июля.

Основными прокормителями преимагинальных фаз развития иксодовых клещей в указанных районах являются полевая мышь, азиатская лесная мышь, дальневосточная полевка, красно-серая полевка, сибирская красная полевка. Сумму показателей прокормления нимф мышевидными грызунами указанных видов в среднем за сезон предлагается использовать при стационарных наблюдениях для прогнозирования численности имаго иксодовых клещей на следующий год. Особо важное значение в прокормлении личинок и нимф иксодовых клещей на Уссурийской равнине может иметь полевая мышь из-за ее численного доминирования и высокой подвижности. Урожай семян деревьев и кустарников вызывает расселение полевой мыши в лесные стации. В это время полевая мышь прокармливает до 74% личинок и 86% нимф из числа питающихся на мышевидных грызунах. При неурожае семян деревьев и кустарников полевые мыши концентрируются на межах полей. В это время возрастает роль лесных полевок, которые прокармливают до 54% личинок и дальневосточных полевок, на которых питается до 35% нимф. Иксодовые клещи обнаружены на 34 видах птиц. Роль последних в прокормлении иксодовых клещей возрастает в годы низкой численности мышевидных грызунов.

На мышевидных грызунах питаются личинки и нимфы *I. persulcatus*, *H. concinna*, *D. silvarum*. Личинки *H. japonica douglasi* встречаются редко, нимфы этого вида на мышевидных грызунах не обнаружены. На птицах питаются преимущест-

венно клещи рода *Haemaphysalis*: *H. concinna*, *H. japonica douglasi*; *I. persulcatus* обнаруживаются редко. Клещи *D. silvarum* на птицах не встречаются.

STUDY OF INFLUENCE OF IMMUNE BODIES ON *RICKETTSIA SIBIRICA* IN TICKS *DERMACENTOR PICTUS* HERM

O. S. Korshunova, Z. M. Zhmayeva — О. С. Коршунова, З. М. Жмаева

(Gamaleja Institute of Epidemiology and Microbiology, Academy of Medical Sciences, Moscow, USSR)

The problem of the influence of immune bodies on *Rickettsia sibirica* in ticks is of great interest. It was proved by various experiments on the isolation of *R. sibirica* strains from ticks collected on cattle, as well as by serological tests indicating that there were complement-fixing antibodies to *R. sibirica* in animal blood, in titers 1 : 160 to 1 : 320. These data suggest that animals and the causative agent of tick-borne typhus are in contact. However, no epizootic or single cases of tick-borne typhus were ever observed in cattle. It is likely that ticks, carrier hosts of *R. sibirica*, serve as live vaccine and immunize cattle, though immune bodies in animals do not influence *R. sibirica* in ticks. This problem is still not clearly understood, there is only one study (Grokhovskaya, Sidorov a. Korshunova, 1964) of the retention of *R. sibirica* in ticks *Hyalomma asiaticum* which fed on the immune animal.

We report here the results of investigations of the influence of immune bodies on *R. sibirica* in ticks *Dermacentor pictus*, collected in the Tula region. A group of hungry adult ticks, experimentally inoculated with *R. sibirica* ("Oymur" standard strain) was feeding on a guinea pig immune to *R. sibirica*. The progeny of these ticks — larvae and nymphs — have retained *R. sibirica*. A disease leading to the formation of complement-fixing antibodies to *R. sibirica* (1 : 160), which is typical of experimental tick-borne typhus, was observed in guinea pigs — hosts of ticks. This suggests that the causative agent was transmitted transovarially and in the course of metamorphosis. It was found in further studies that *R. sibirica* is retained in *D. pictus* in more than one generation (period of investigations).

Obtained data suggest that single feeding of adult ticks on the immune animal does not influence *R. sibirica* in *D. pictus*.

Having obtained negative results, we have performed some experiments on the repeated feeding of adult ticks of the second generation on the immune animal. Groups of ticks which fed once on the immune animal and a control group of ticks which fed only on healthy guinea pigs were feeding simultaneously on healthy guinea pigs. An infection was observed in guinea pigs on which three groups of ticks were fed. The progeny larvae of the three tick groups (fed on the immune animal once, twice and the control group) were checked for infection and the retention of *R. sibirica* was found. Isolation of *R. sibirica* strains, with the scrotal phenomenon in passage guinea pigs (♂) and the accumulation of complement fixing antibodies to *R. sibirica* in high titers to 1 : 640 proved it.

Thus, it was established that single and double feeding of adult *D. pictus* on the immune animal did not influence *R. sibirica* in ticks.

In another series of experiments larvae and nymphs of *D. pictus* infected with *R. sibirica* were fed on the immune animal. These experiments also proved that *R. sibirica* is retained in subsequent phases of development of ticks.

The obtained data have led us to the conclusion that all active phases of development of *D. pictus* infected with *R. sibirica* retain the causative agent in more than one generation (period of investigations) when feeding on the mmune animal.

К ИЗУЧЕНИЮ ГОДОВОГО ЦИКЛА *CTENOPHTALMUS TERES* — МАССОВЫХ БЛОХ ОБЫКНОВЕННЫХ ПОЛЕВОК НА ЗАКАВКАЗСКОМ НАГОРЬЕ

R. B. Kosminsky, G. A. Avetisjan, O. A. Nersesyan, Sh. G. Zikhistavi, I. I. Alanija — Р. Б. Косминский, Г. А. Аветисян, О. А. Нарсесян, Ш. Г. Цихистави, И. И. Алания

(Государственный научно-исследовательский противочумный институт Кавказа и Закавказья, Ставрополь, СССР)

Наблюдения проводили в 1965—1967 гг. на Ленинаканском и Ахалкалакском плато на высотах от 900 до 2300 м н. у. м. У блох, собранных со зверьков и из гнезд, регистрировали биологические показатели, а 2441 самку вскрыли для

определения физиологического возраста. Самок подразделяли на следующие группы.

I. Физиологически молодые клавшие яйца особи без желтых тел в яичниках: 1) новорожденные, с меконием в желудке; 2) питавшиеся, но еще не размножающиеся; их наибольшие ооциты содержат очень мало желтка; 3) начинающие размножаться, у которых наибольшие ооциты содержат много желтка.

II. Клавшие яйца особи, имеющие желтые тела: 4) размножающиеся; 5) прекратившие размножение.

Имаго *C. teres* имеются в природе круглый год. Данные по их возрастному составу получены нами для 9 календарных месяцев (III—X и XII).

В высотном поясе от 1800 до 2300 м над у. м. (где наблюдения были наиболее регулярными) самки *C. teres* с увеличенными ооцитами («беременные») в большом относительном количестве (71—95%) встречались с апреля по август; в сентябре их было отмечено только 6%, а в остальные месяцы они отсутствовали. Молодые блохи с меконием в желудке попадались в заметном количестве (1.3—16.0%) с конца июня до октября. От декабря до мая они в сборах отсутствовали.

Клавшие яйца самки встречались весь период наблюдений. В декабре и марте они составляли только 6% просмотренных самок. С началом размножения весной их относительное количество быстро возрастало (май — 69%), а летом и осенью постепенно уменьшалось (октябрь — около 15%). Количество имаго блох в гнездах полевок колебалось по годам, сезонам и отдельным участкам территорий в больших пределах. Общей тенденцией было более или менее выраженное повышение количества блох в осенне-зимний и снижение в весенне-летний сезон.

Эти данные показывают, что годовой цикл *C. teres* делится на два периода: 1) размножения; 2) генеративного покоя. Период размножения приходится на теплую часть года и в рассматриваемом высотном поясе длится около 6 месяцев (IV—IX). В более теплом высотном поясе (900—1800 м над у. м.) он длится около 8 месяцев. В это время у большинства блох жировое тело сравнительно невелико. Период генеративного покоя приходится на холодную часть года (X—III). При этом почти все блохи имеют сильно развитое жировое тело.

Имаго выплаживаются с середины лета до наступления зимы (VI—XI). Следовательно, осенью выплод происходит в течение еще около 2 месяцев после окончания периода размножения, причем некоторое время выплаживающиеся молодые имаго еще могут спариваться. Но с приближением зимы спаривание прекращается и часть самок зимует неоплодотворенной. В наиболее холодные месяцы (XII—III) выплод имаго, по-видимому, отсутствует или он очень невелик. Зимой *C. teres* существуют главным образом в фазе имаго. Можно считать, что имаго, имеющиеся в природе зимой и весной, отродились еще осенью предыдущего года или даже ранее. Следовательно, продолжительность их жизни достигает 6—7 месяцев и более. О значительной длительности жизни этих блох в холодное время года говорит также наличие среди самок весной, до начала размножения, некоторого количества взрослых особей. Летом, несмотря на энергичный выплод имаго, количество их в гнездах не увеличивается, следовательно, в этот сезон длительность жизни блох намного меньше, чем в холодное время года.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗБУДИТЕЛЯ СИБИРСКОГО КЛЕЩЕВОГО ТИФА В ОРГАНИЗМЕ НЕКОТОРЫХ КЛЕЩЕЙ НАДСЕМЕЙСТВА IXODOIDEA

V. N. Krjutschetschnikov — В. Н. Крючечников

(Институт эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи АМН СССР, Москва, СССР)

Для всех изученных нами клещей имеются общие черты, характеризующие их тесную взаимную адаптацию с риккетсиями *Dermacentroxenus sibiricus*. При инфицировании клещей происходит генерализация риккетсиозной инфекции в организме клеща. Риккетсии размножаются, накопляясь до определенного уровня, в тканях полости тела клеща, в первую очередь в гемолимфе и рыхлой соединительной ткани. В дальнейшем риккетсии могут проникать в другие ткани и органы клеща, в частности в слюнные железы, яичники, в кишечные клетки и просвет средней кишки, а у аргасовых клещей могут, кроме того, выделяться с гемолимфой через коксальные поры.

Таким образом, в зависимости от характера циркуляции и степени накопления риккетсий в определенных органах и тканях клеща обеспечиваются как передача риккетсий потомству клеща, так и попадание возбудителя в организм позвоночного хозяина. Трансфазовая передача от нимф ко взрослым у обследованных в этом отношении клещей (*D. marginatus*, *Hyalomma asiaticum*, *Alveonasus lahorensis*)

имеет место в 100% случаев, и, таким образом, уровень зараженности клещей данной генерации при передаче от фазы к фазе не снижается.

Наряду с чертами, общими для взаимоотношений клещей разных видов с *D. sibiricus*, имеются и специфические, позволяющие выявить различия между отдельными видами клещей.

У представителей *Argasidae*, не являющихся переносчиками *D. sibiricus* в природе (*A. lahorensis*, *Ornithodoros papillipes*), даже при парентеральном заражении риккетсий находят в гемолимфе и рыхлой соединительной ткани в более поздние сроки, а накопление риккетсий в слюнных железах и других органах происходит медленнее и в значительно меньших количествах, чем у естественного переносчика этих риккетсий — *D. marginatus* (*Ixodidae*). *H. asiaticum*, из которых риккетсий выделяли в природных очагах сибирского клещевого тифа (Прорешная, 1957 и др.), занимают промежуточное положение. Хотя накопление риккетсий в тканях внутренней среды с последующим проникновением их в органы происходит почти так же быстро и интенсивно, как у *D. marginatus*, трансовариальная передача возбудителя при заражении кормлением встречается у *H. asiaticum* в значительно меньшем числе случаев. При парентеральном заражении голодных *H. asiaticum* и *A. lahorensis* риккетсии не проникают в клетки эпителия средней кишки, тогда как для *D. marginatus* кишечный барьер в равной мере хорошо проницаем как из кишечника в полость тела, так и из полости тела в кишечник. Кроме того, у зараженных любым методом *D. marginatus* в отличие от *A. lahorensis* риккетсии постоянно присутствуют в клетках эпителия средней кишки, сохраняясь и размножаясь там по ходу трансфазовых и трансовариальных передач, так что эпителий средней кишки этого переносчика можно рассматривать как одно из основных «депо» риккетсиозной инфекции наряду с тканями внутренней среды.

На основании опыта экспериментальной работы мы приходим к заключению, что причины, определяющие различия в поведении риккетсий *D. sibiricus* в организме клещей разных видов (которые в литературе обычно называют «комплексом внутренних факторов»), имеют в большинстве случаев не абсолютный, а относительный характер и поэтому в дальнейшем должны получить количественную оценку. К аналогичному выводу приводит экспериментальная работа с риккетсиями Провачека и более разнообразным набором видов клещей (Гроховская, Игнатович, Сидоров, Крючечников, 1958). Поэтому разработка в дальнейшем точных количественных показателей связи клещей с риккетсиями представляется нам одной из наиболее актуальных задач в решении проблемы специфичности переносчиков.

КРОВОСОСУЩИЕ КОМАРЫ (*DIPTERA, CULICINAE*) ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

L. P. Kuchartschuk — Л. П. Кухарчук

(Биологический институт СО АН СССР, Новосибирск, СССР)

В Западной Сибири зарегистрировано 36 видов комаров. Из них в лесотундре — 10 видов, массовыми оказались *Aedes excrucians*, *A. punctor* и *A. hexodontus* (Полякова, 1963); в тайге северной — 16 видов, массовый *A. punctor*; в средней тайге — 32 вида, массовые *A. punctor*, *A. excrucians*, *A. hexodontus*; в южной тайге — 34 вида, массовые *A. punctor*, *A. communis* и *A. cinereus*. Фауна комаров лесостепи включает 32 вида, свойственных лесному и степному фаунистическим комплексам, массовыми являются *A. excrucians*, *A. caspius dorsalis* и *A. intrudens*. В степях насчитывается 21 вид, доминируют по численности *A. flavescens*, *A. caspius caspius* и *A. excrucians*. В горнолесном поясе Алтая — 30 видов, массовые *A. pionips* и *A. communis*.

Лёт комаров в лесотундре начинается со второй-третьей декады июня и продолжается до сентября, в тайге северной — со второй декады июня до середины сентября, в средней тайге — с третьей декады мая-первой декады июня до середины сентября, в южной тайге — с середины мая-начала июня до середины сентября, в лесостепной зоне — с середины мая до октября, в степи — с середины мая до середины сентября, в горнолесном поясе Алтая — с мая до сентября.

Массовый лёт комаров в лесотундре наблюдался в июле, в тайге северной — с третьей декады июня до середины июля, в средней тайге — со второй декады июня до второй декады июля, в южной тайге — с середины июня до третьей декады июля, в лесостепи — с третьей декады мая до первой декады июля, в степи — с третьей декады мая до июля, в горнолесном поясе Алтая — в июне-июле.

Наибольшая численность комаров при учете колоколом Мончадского с 5-минутной экспозицией отмечена в тундре и лесотундре, где в июле отлавливалось до 3000 самок, в различных подзонах тайги в конце июня — от 600 до 1100, в Барабинской лесостепи в конце мая-начале июня — до 1400, в Кулундинской степи в конце мая — до 100. Численность комаров в горнолесном поясе Алтая крайне незначительна, до 30 самок на учет.

В тундрах при температуре воздуха выше 10° (несмотря на незаходящее солнце) комары летают с 10 до 20 час. В лесотундре в июле массовое нападение комаров наблюдается с 5 до 8 и с 20 до 24 час. В таежных районах Западной Сибири и Барабинской лесостепи суточный пик численности комаров приходится на поздневечерние и раннеутренние часы. Он начинается за час до захода и восхода солнца. В степной зоне, где дневные часы суток характеризуются высокими температурами и резким дефицитом влаги, лёт и нападение комаров происходят в ночное время.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ КЛЕЩЕЙ-КРАСНОТЕЛОК В ОЧАГАХ ЛИХОРАДКИ ЦУЦУГАМУШИ В СССР

N. I. Kudrjaschova, I. M. Gopatschenko, V. V. Panova, E. P. Jakovlev, G. P. Usatschev, I. M. Neranov — Н. И. Кудряшова, И. М. Гопаченко, В. В. Панова, Е. П. Яковлев, Г. П. Усачев, И. М. Неранов

(Институт эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи АМН СССР, Москва, СССР)

Данная работа проводилась в Южном Приморье и Таджикистане. В 1963 г. в Хасанском районе Приморского края установлена естественная зараженность возбудителем лихорадки цуцугамуши некоторых видов мелких млекопитающих и клещей-краснотелок (Тарасевич и др., 1964). Обнаружено 11 видов краснотелок, из которых наиболее многочисленны были *Leptotrombidium pallidum*, *L. pavlovskyi*, *Neotrombicula japonica*. Эти же виды преобладали в пробах, исследованных на белых мышах, в которых были обнаружены риккетсии цуцугамуши.

Изучение природных условий Хасанского района позволило выделить 2 ландшафтных участка: сопочно-озерный и сопочно-долинно-речной (Кудряшова и др., 1957). Установлено, что *L. pallidum* преимущественно встречается на первом участке, а *L. pavlovskyi* на втором, *N. japonica* не обнаруживает приуроченности к определенным местообитаниям.

Полученные данные вместе с результатами исследования естественной зараженности клещей-краснотелок риккетсиями цуцугамуши позволяют подойти к выделению различных типов очагов этой инфекции, а следовательно, и к выделению территорий, наиболее опасных в эпидемиологическом отношении. Так, в Южном Приморье мы выделили 2 типа очагов: приозерный с основным переносчиком *L. pallidum* и долинно-речной с основным переносчиком *L. pavlovskyi*. Последний, вероятно, наиболее опасен в эпидемиологическом отношении в связи с большей численностью и активностью переносчика и выделением из *L. pavlovskyi* высокопатогенных штаммов.

Подобные исследования были проведены в Таджикистане в 1966—1967 гг. Выделены штаммы риккетсий цуцугамуши от краснотелок и грызунов в долине р. Пяндж (юго-западная равнинная часть Таджикистана) и в заповеднике Рамит (восточная часть Гиссарского хребта). Краснотелки собраны и в некоторых районах Западного Памира на высоте 1500—4300 м над у. м., где также возможно существование природных очагов лихорадки цуцугамуши.

На территории Таджикистана в предполагаемых очагах лихорадки цуцугамуши обнаружено около 30 видов краснотелок. В долине р. Пяндж выделено два типа местообитаний. Клещи *Neotrombicula* sp. встречались только по берегам реки, озер и на островах р. Пяндж, а *N. montchadskyi* — только в закрепленных песках. Только в районе Гиссарского хребта обнаружены виды *N. subtilis* sp. n., *Trombiculindus manis* и 4 новых вида *Leptotrombidium*. Для Западного Памира характерны виды *L. latus* sp. n. и *L. dihumerale* (на высоте 2000—3900 м). Виды *L. pulchra*, *N. minuta* и *Shunsennia oudemansi* распространены довольно широко и не обнаруживают приуроченности к определенным ландшафтным участкам.

Не обнаруживая сходства в зоолого-паразитологическом отношении между очагами лихорадки цуцугамуши в Южном Приморье и Таджикистане, мы находим его при сравнении соответственно с таковыми в Японии и Пакистане. Установлена естественная зараженность риккетсиями цуцугамуши для 7 общих видов в природных очагах лихорадки цуцугамуши в Японии и Южном Приморье. *L. pallidum* является доказанным переносчиком возбудителя этой инфекции в Японии, на п-ове Корея и в приозерных очагах Южного Приморья.

В Таджикистане обнаружено около 5 видов, общих с Пакистаном. Р. Трауб с соавторами (Traub, 1967) считает потенциальными переносчиками возбудителя лихорадки цуцугамуши в Пакистане *L. dihumerale*, *L. pulchra* и другие виды. Первые 2 вида обнаружены и в Таджикистане и также могут быть потенциальными переносчиками возбудителя лихорадки цуцугамуши в исследованном районе. *L. dihumerale* широко распространен на Западном Памире, встречаясь на высоте

от 2000 до 3300 м над ур. м.; *L. pulchra* обнаружен почти во всех районах Таджикистана. Необходимо обратить внимание и на других представителей рода *Leptotrombidium*, обнаруженных в Таджикистане.

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ БЛОХ МЕЛКИХ ЛЕСНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ОЧАГАХ КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА

Z. G. Kulakova — З. Г. Кулакова

(Центральный научно-исследовательский дизенфекционный институт, Москва, СССР)

Передача вируса в очагах клещевого энцефалита не ограничивается иксодовыми клещами. Появились сведения об участии в эпизоотологическом процессе других дополнительных переносчиков — комаров, гамазовых клещей, блох (Гильманова и др., 1959; Феоктистов, 1962; Кулакова, 1962, и т. д.).

Исследования проведены в одном из природных очагов клещевого энцефалита в подзоне южной тайги, где фауна блох лесных мышевидных грызунов представлена 12 видами, среди которых преобладают *Ctenophtalmus uncinatus*, *Ceratophyllus* (*Amalaraeus*) *peniciliger*, *Hystrichopsylla talpae*. На землеройках обычны *Doratopsylla dasycnema*, *D. birulae*, *Palaeopsylla soricis*. Наблюдается зависимость экологических особенностей различных видов блох от характера подвижности и численности их основных хозяев.

Обследование 8 видов блох на спонтанную зараженность вирусом клещевого энцефалита позволило выделить биологически активный штамм от блох *D. dasycnema*. В эксперименте при заражении массивными дозами вируса клещевого энцефалита блохи *Ceratophyllus* (*Nosopsyllus*) *fasciatus* и *C.* (*N.*) *consimilis* сохраняют его в течение 6.0—6.5 суток. Выявлена возможность передачи вируса белым мышам через укус блох *C. penicilliger*, *C. eratophyllus* (*Megabothris*) *rectangulatus*, *D. dasycnema*, *Leptopsylla silvatica*. По-видимому, блохи могут служить механическими переносчиками вируса в очагах клещевого энцефалита и вызывать иммунизацию мелких лесных млекопитающих в случае передачи малых доз вируса.

К ОБНАРУЖЕНИЮ И УЧЕТУ ЛИЧИНОК ПОДКОЖНЫХ ОВОДОВ

G. I. Kunitschkin — Г. И. Куничкин

(Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт, Алма-Ата, СССР)

В нашей работе по учету пораженности, проведенной с 1964 по 1967 г. в хозяйствах Алма-Атинской, Джамбульской и Чимкентской областей, обследовано 9078 голов крупного рогатого скота, а на мясокомбинатах этих областей осмотрено 4088 шкур и туш.

На мясокомбинатах осматривали группы животных до и после убоя. До убоя среди них выявлено 62—83% пораженных, а после убоя 87—96%. Обследование кожевенного сырья на предприятиях дало следующие результаты: на свежих шкурах на мясокомбинате выявлено шкур со свищами 80—100, на консервированных шкурах на кожсырьевых заводах — 30, на обувных комбинатах — 80%. Таким образом, наиболее объективный учет численности личинок подкожных оводов и пораженности скота можно проводить на мясокомбинатах путем подсчета личинок на тушах и шкурах сразу после убоя животных, до консервации шкур.

TO THE CHARACTERISTICS OF THE HIBERNATING POPULATION OF *CULEX PIPIENS PIPIENS* L. IN THE ENVIRONMENT OF MOSCOW

E. S. Kupriyanova — Е. С. Куприянова

(Martsinovsky Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine, Ministry of Health USSR, Moscow, USSR)

In the environment of Moscow the first diapausing females of *C. p. pipiens* appear in the middle of July when most of females in the population are still gonoactive. The mass migration to the hibernation sites begins at the end of August. All hibernating females are young nulliparous with the first follicles in the ovaries at stage I by Christophers. In females which hibernate in cellars with the average

daily temperature 5—8° C in winter, the follicles remain at that stage till the middle of January. But by that time the oocytes occupy already the half of follicles and the protoplasm of the oocytes becomes less transparent. We consider all these processes as the beginning of the preliminary maturation of ovaries in hibernating females with diapause terminated. The first granules of the yolk (II stage by Christophers) appear in oocytes only in the middle of March, approximately a month before the females leave their hibernation sites.

The principal feature of the diapause in *C. p. pipiens* is the dely of the oogenesis. To study the gonotrophic relations the hibernating females were fed with blood in the laboratory conditions during the first 2—3 days after being brought from their winter places. After the first blood-meal gonotrophic dissociation was observed in July—August in 40% of the females, in September—November in 70—90% of them, in December and at the beginning of January — only in 10—20% of them. From the end of January the cases of dissociation were very rare.

Thus, the period of mass diapause in the population of *C. p. pipiens* in the environment of Moscow lasts about 3 months: from September till November. It begins a month later and terminates 1.5—2 months earlier than that in *Anopheles maculipennis messeae* in the same geographic zone (Vinogradskaja et al., 1957; Shipitsina, 1959). In most of the females the diapause terminates long before the time of their leaving winter sites.

Both species differ also in the intensity of their diapause. The data of Vinogradskaja et al. show that during the period of deepest diapause (October—November) only 10% of females *A. m. messeae* developed the eggs after the first blood-meal. According to our data, at the same period 36% of *C. p. pipiens* females completed their eggs development after the first blood-meal. In most of females *A. m. messeae* at that period the diapause terminated only after 2—4 (max. 7—8) blood-meals in the laboratory conditions. In *C. p. pipiens* females it terminated already after 1—2 blood-meals. Thus, the diapause in the Moscow population of *C. p. pipiens* is shorter and less intensive as compared with that of *A. m. messeae.*

In some ovarioles of the most hibernating *C. p. pipiens* females degenerating follicles were found. Morphologically these were similar to dilatations with *corpus luteum* which are formed in ovarioles after oviposition. After the degeneration of the first follicles in some ovarioles the second follicles could separate from germarium. As a result of this in some engorged females with diapause terminated the maturation of the follicles of different orders may begin simultaneously in different ovarioles. Then the presence of degenerated follicles in distal parts of ovarioles will create an impression that the females had already oviposited. All these complicate the determination of physiological age in the overwintered females.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БОРЬБЫ С КЛЕЩАМИ-ОРНИТОДОРИНАМИ (*PARASITIFORMES, ARGASIDAE*)

V. N. Kusov — В. Н. Кусов

(Институт зоологии АН КазССР, Алма-Ата, СССР)

Орнитодорины являются переносчиками клещевого спирохетоза и других болезней, а один вид — *Alveonasus lahorensis* Neum. известен как возбудитель клещевого паралича овец. Борьба с клещами ведется на животных и в местах обитания вне хозяина.

Большинство орнитодорин во всех фазах развития питается очень быстро, задерживаясь на хозяине, как правило, 40—60 мин. и бороться с ними на животных невозможно. На хозяине истребляют только *A. lahorensis*, личинки и нимфы которых зимой длительное время паразитируют на животных. Длительно питающимися у некоторых видов (*Ornitodoros coniceps*, *O. capensis* и др.) являются личинки, но уничтожение их на хозяине не ведет к снижению численности популяции.

Вне хозяина орнитодорины, обладая положительным тигмотаксисом, забиваются весьма глубоко в узкие щели, зарываются в пыль, где борьба с клещами очень трудна.

В борьбе с *A. lahorensis* наиболее эффективным оказался предложенный нами метод инсектицидных барьеров (Кусов, 1952, 1953). Выявление отрицательного геотаксиса у *A. lahorensis* позволило создавать на стенах помещений, на стойках, в пространстве между стеной и крышей и во всех произвольно образовавшихся щелях барьеры из 12%-го дуста гексахлорана. После засыпки препарата щели замазывают. Выползая из глубины щелей для нападения на хозяина, клещи проходят через слой яда и погибают. Если же клещ внесен в помещение животным, то, отпадая с него, он стремится ползти вверх по стене и попадает в щель

с ядом. В щелях стен гексахлоран безопасен для животных и долго сохраняет акарицидные свойства (Кусов, 1956). Полезен и аэрозольный метод (Митрофанов, 1939), так как создает барьеры из оседающего акарицида.

Засыпка щелей и нор дустами ДДТ, гексахлорана и другими акарицидами, глубокое промачивание стен, пола и нор эмульсиями ДДТ и гексахлорана оказались эффективными для борьбы с *Ornitodoros papillipes* и *O. tartakovskyi* (Поспелова-Штром, 1947; Софиев и Семенихина, 1953; Мусатова, 1958, и др.). Глубокое промачивание пыли эмульсиями акарицидов одновременно с непосредственным воздействием яда на клещей создает барьер из субстрата, пропитанного ядом. Этим методом мы уничтожали *O. papillipes* в пещерах. Хорошие результаты получены и от применения 3%-го водного раствора хлорофоса (Кусов, Ахметбекова, 1966). Многолетний опыт борьбы с *A. lahorensis* и *O. papillipes* показал, что барьеры, создающиеся при обработке помещений дустами, аэрозолями и эмульсиями акарицидов, оказываются эффективными против клещей вне хозяина.

Ликвидация клещей в ряде мест происходит без применения ядохимикатов во время реконструкции населенных пунктов, уничтожения или завала пещер и нор и изменения облика ландшафта в связи с хозяйственным освоением пустынь (Поспелова-Штром, 1953, 1959; Петрищева и Жмаева, 1962; наши наблюдения).

THE INTERNATIONAL CO-ORDINATION OF RESEARCH RELATING TO INTEGRATED CONTROL IN MEDICAL ENTOMOLOGY[1]

M. Laird

(Departament of Biology, Memorial University of Newfoundland, St. John's, Newfoundland, Canada)

This summary[2] is simply a postscript to a series of similar contributions read at international meetings in recent years to keep those interested informed on the progress of pertinent World Health Organization vector research activities. Stimulated by serious problems of insecticide resistance a decade ago, and latterly by the increasing preoccupation with pesticidal pollution hazards, these activities began at a time when public health entomologists were lagging far behind their agricultural and forestry counterparts in their appreciation of the need to supplement chemical control with other measures in integrated procedures demanding a sound ecological approach. Although larvivorous fish had formerly been rather widely used against mosquitoes (Gerberich a. Laird, 1968), and papers relating to the biological control of disease-transmitting arthropods continued to appear (Jenkins, 1964), work in this field lacked the backing of centralized international co-ordination such as had been achieved in economic entomology (e. g. by the CILB — now the International Organization for Biological Control — and the CIBC — Commonwealth Institute of Biological Control).

However, by 1962 WHO's promotion of such work — e. g. by facilitating communications at the international level — was gaining momentum (Laird, 1965; Laird a. Wright, 1966). Over the next five years approximately 600 articles were published on enemies and diseases of vectors. This was indeed evidence of radically heightened interest, comprising as it did almost a quarter of the total literature in the field as existing at the end of 1967. In the same period, too, the topic received greatly increased attention at various professional conferences (Laird a. Briggs, 1967), and field experiments involving a selection of predators and disease agents of vectors were initiated. Moreover, encouragement began to be given to related baseline studies of vector ecology. In this context WHO convened expert groups to advise on e. g. research needs and priorities concerning mosquito ecology in general and individual "problem" species (*Culex pipiens fatigans*, *Aedes aegypti*).

As a result, recent WHO/VBC mimeographed documents[3] have included Dr. J. Weiser's guide to the recognition of diseased vectors, and Dr. H. Bick's series entitled "An illustrated guide to ciliated protozoa used as 'biological indicators' in freshwater ecology". During these years, also, WHO has built up a global survey for

---

[1] Studies in Biology from Memorial University of Newfoundland, No. 127.

[2] An expanded version of which will form part of a paper, "Recent advances of biological control in medical entomology", to appear in the Proceedings of an International Symposium on "New Perspectives on the Control of Injurious Insects" (Accademia Nazionale dei Lincei, Rome, 16—18 September 1968).

[3] Obtainable from: Chief, Vector Biology and Control, World Health Organization, Avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland.

biological control agents, in the process designating an International Reference Centre for the Diagnosis of Diseases of Vectors (at Ohio State University) and distributing collecting kits specially designed for the venture (Cantwell a. Laird, 1966). By 31 July 1968 more than 800 of these had been airmailed from Geneva to investigators in upwards of 110 countries; and 207 kits containing study material from most parts of the world had already been sent in to the IRC, which, after airmailing an interim diagnostic report to the consignor, has often forwarded specimens elsewhere for specialized investigation.

Besides bringing about much improved liaison among research workers, these activities have led to rapid betterment of our knowledge of certain taxa (e. g. mosquito fungal pathogens of the genus *Coelomomyces*) and the initiation of important field projects. The latter include Dr. T. A. Uchida's assessments of the effectiveness of varanid lizards as rat predators in the Carolines (Uchida, 1966) and more recently of the relevant potentialities of the Japanese weasel (*Mustela sibirica itatsi*) in the Ryukyus, towards the planning of a biological control field trial on a Pacific atoll against *Rattus exulans* — which, by gnawing growing coconuts, not only causes major copra losses but also creates countless larval habitats for filariasis-transmitting aedine mosquitoes (Laird, 1963); Dr. E. C. Bay's current investigations on the potentialities of selected larvivorous fish as predators on filariasis-transmitting *Culex pipiens fatigans* and other mosquitoes in Rangoon and elsewhere in Southeast Asia; and Mr. D. G. Reynold's successful establishment of the microsporidian protozoan *Plistophora culicis* and a southern African mermithid nematode on the South Pacific island of Nauru — the former in *C. p. fatigans* and the latter in this species and *Aedes aegypti* as well.

ADAPTATION OF A FILARIAL WORM TO A NEW MOSQUITO HOST

B. R. Laurence

(London School of Hygiene and Tropical Medicine, London, U.K.)

The distributions found of the numbers of blood parasites taken up with the blood meal by mosquitoes feeding on an infected animal are not normal and are overdispersed. Some mosquitoes may take up no parasites, others may take up many. Some distributions can be made more normal by converting to a geometric or to a square root scale (Williams, 1964) but, in the later case, the negative binominal distribution was found to describe the distribution of microfilariae and later developing filarial larvae in the mosquito *Mansonia uniformis* (Theobald). This mosquito was found to take up microfilariae from cats infected with the filarial worm *Brugia patei* (Buckley, Nelson and Heisch) so that the distribution of microfilarial intake could be described by the arithmetic mean, here 16.425, and the parameter k of the negative binomial with a value of 2.650. The distribution of the fully developed infective stage filarial larvae in *Mansonia* was similar, with a mean of 26.290 and a k-value of 2.270. The distributions of microfilarial intake and later developing infective stage larvae are related and in *Mansonia* the majority of the microfilariae of *B. patei* developed to the infective stage, when 80% or more of the mosquitoes on dissection showed fully developed parasites (Laurence a. Pester, 1961).

Quite different distributions were obtained when other mosquitoes, *Anopheles gambiae* Giles (mainly Group A) and *Aedes togoi* (Theobald), were fed on the cat infected with *B. patei* and, by the infective stage, less than 50% of the mosquitoes were infected. In *Ae. togoi*, the distribution of infective stage larvae in the mosquito had a mean of 2.459 and a k of 0.235, indicating a lower and much more heavily aggregated distribution in the mosquito than was found in *Mansonia*. Subsequent passage of these infective stage larvae and their offspring through *Ae. togoi* for four generations of adult worms in the cats has increased the infectivity of the worm to this mosquito.

The distribution of infective stage larvae in *Ae. togoi* is now less aggregated and has a mean of 11.704 and k of 0.847 but this is now related to the distribution of microfilarial intake in this mosquito. This has a mean of 15.125 and a k value of 0.939. From the first generation of worms studied in *Ae. togoi* the infection rate has increased from 43.6 to 59.2 to 79.1 to 86.7 to 89.8% respectively for the four generations of worms to pass as microfilariae through this mosquito. However, the microfilarial intake s lower and more aggregated than that of the same parasite in *Mansonia* (Laurence a. Pester, 1967).

The possibility of adaptation of the parasite by selection to new mosquito hosts has implications in the history and control of filariasis.

ЛАРВИЦИДНОЕ ДЕЙСТВИЕ МИКРОБНЫХ КУЛЬТУР ГРУППЫ *BAC. CEREUS-THURINGIENSIS*

P. A. Lavrentjev — П. А. Лаврентьев

(Государственный ветеринарный институт, Казань, СССР)

Изучалось энтомопатогенное действие микробных культур группы *Bac. cereus-thuringiensis*, *Bac. thuringiensis*, *Bac. cereus* var. *galleriae*, *Bac. dendrolimus* на личинок кровососущих комаров родов *Aedes*, *Culex*, *Anopheles* и личинок лабораторного штамма *Culex pipiens molestus*. Гибель личинок начиналась через 24 часа после внесения в биотоп культуры и продолжалась в течение 144—168 час., иногда дольше. Наблюдалась прямая зависимость гибели личинок от температуры воды: с повышением температуры увеличивалось число погибших личинок, и наоборот. При температуре ниже 16° гибели личинок почти не наблюдалось.

COMPARATIVE ESTIMATION OF THE SUSCEPTIBILITY OF *MUSCA DOMESTICA VICINA* MACC. TO CHLORORGANIC AND PHOSPHORORGANIC INSECTICIDES

P. J. Leviev — П. Я. Левиев

(Institute of Epidemiology and Hygiene, Dushanbe, USSR)

Only a very small decrease of susceptibility to chlorophos (=trichlorfon) was observed in houseflies from populated areas where this insecticide had been in use for 10 years. Despite the use of chlorophos and a considerably restricted use of DDT and BHC in recent years, the housefly has not lost its resistance to chlorinated hydrocarbons.

PROLONGED EXPOSURE OF NATURAL POPULATION OF HOUSEFLY (*MUSCA DOMESTICA* L.) TO CHLOROPHOS

V. A. Lineva — В. А. Линева

(Martsinovsky Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine, Ministry of Health USSR, Moscow, USSR)

Over a period of 11 seasons a natural population of housefly exposed to contact imagocide chlorophos (thrichlorphon) in Moscow region was observed.

Before the application of chlorophos the population of housefly was highly resistant to DDT, LD_{50} was 100 μg/♀ (Derbeneva-Ukhova, Lineva, 1959), but the flies were tolerant to chlorophos (LD_{50} was 1.3—1.7 μg/♀). LD_{50} was several times more than that of laboratory strain flies (0.5 μg/♀) and DDT-susceptible flies of other populations (0.4—0.6 μg/♀).

Then as it was observed after exposure to DDT of laboratory (Derbeneva-Ukhova, 1960) and natural population of housefly (Derbeneva-Ukhova, Lineva, Drobosina, 1966), the susceptibility of flies to chlorophos was increased and persisted for 3 subsequent years (LD_{50} decreased to 0.2 μg/♀). Beginning with 5th season there was noted a decrease of susceptibility of flies to chlorophos and to 10th season the susceptibility reached the initial level. During the period of observations the flies of these populations were high resistant to DDT.

With the same size of LD_{50} (1.3—1.7 μg/♀) in 10th and in 1st seasons the susceptibility of the flies to acute chlorophos action in 10th season changed: 1) in the first season 3 μg/♀ was the minimal dose caused 100% mortality of flies, to the 10th season there arised females survived 3 and 5 μg of chlorophos; 2) in the first season the mortality of prepupae after exposure to soil treated with chlorophos reached 100% even 20 days after the treatment, in the 10th season 100% mortality was not observed even after contact of prepupae with immediately treated soil; 3) a comparison of acute and residual chlorophos action on different surfaces and different dosages showed that in all variants of the experiments chlorophos effect on flies in the 10th season was considerably less potent than in the first year of observations. The findings evidenced to a specific decrease of susceptibility of the fly population to chlorophos.

Along with the clear decrease of acute chlorophos action to the flies its efficiency in practice not only decreased but from 6th season begin to rose notably that made

possible to diminish the number of treatments during a season from 3 to 2 and then to one treatment.

It was concluded that besides the acute action chlorophos had a very potent metatoxic effect. The longer this insecticide was being used the stronger its metatoxic action was.

The next signs of chronic and metatoxic action were noted: an appearance of females (in 11th season — 57.4—59.9%) with disturbed ovogenesis resulting to partial or complete sterility; in the population there were many unfertilized females (in the last season — 30—34%); there was a great lack of females (in 11th season only 15.1% of the population were females).

Analysis of influence of chronic and metatoxic action on abundance of the offsprings showed that total mortality of offsprings during the 11th season were 95.5%. But out of this number 88.7% offsprings perished from metatoxic chlorophos action and only 6.8% offsprings perished from its acute action.

In practice after DDT treatment there was not observed such a potent metatoxic action in flies, the fertility was not being suppressed so strongly, therefore even at low level of DDT resistance in houseflies a considerable increase of abundance of the population was noted (Derbeneva-Ukhova, Lineva, Drobozina, 1966).

Chronic and metatoxic chlorophos effects on the one hand may be a factor of selection for chlorophos-resistance mainly in the phase of eggs, on the other hand — prevents to increase of the chlorophos-resistance population.

О ЖИЗНЕННОЙ СХЕМЕ РАЗВИТИЯ МОСКИТОВ

A. I. Lisova — А. И. Лисова

(Ташкент, СССР)

Изменение численности большинства свободноживущих насекомых зависит в значительной степени от амплитуды колебаний метеорологических факторов. Одним из ведущих факторов, воздействующих в природе на численность москитов, согласно наблюдениям, проведенным нами в Ташкенте, является влажность, обусловливаемая главным образом суммой атмосферных осадков, выпадающих на протяжении года. Для *Phlebotomus chinensis* и *Ph. caucasicus* выявлена прямая зависимость между суммой атмосферных осадков и общегодовой численностью вида, обратная зависимость выявлена у *Ph. papatasii*, численность которого увеличивается в засушливые годы.

При проведении анализа кривых сезонного хода численности флеботомус выявлены следующие особенности, не меняющиеся по годам: а) одновершинность кривых у *Ph. caucasicus* с пологим максимумом в июне-июле, предположительно объясняемая налеганием одной генерации на другую; б) несоразмерно высокий первый подъем по сравнению со вторым у *Ph. chinensis*, что, возможно, было результатом неполного выплода потомства первой генерации; в) часто двухвершинность кривых у *Ph. papatasii* и *Ph. sergenti*, что, по-видимому, является следствием полноты выплода обеих генераций.

Опыты, проведенные в лаборатории, показали, что в культурах флеботомус отмечалось три типа развития: I тип — с незаторможенным развитием личинок, с продолжительностью цикла развития 1.0—2.5 месяца и выплодом окрыленных особей в первом году наблюдений; II тип — с заторможенным развитием, с выраженной диапаузой личинок, вылет имаго из отложенных яиц осуществлялся через 7—12 месяцев; III тип — смешанный, в который входили личинки, развивающиеся без торможения, а также впадающие в диапаузу; вылет имаго происходил как в первом году, так и в последующем. Анализ полученных данных показал следующее.

1. У вида *Ph. chinensis* и, отчасти, у *Ph. caucasicus* развитие идет по II типу. Из кладок самок I генерации (с мая по июль) и II генерации (с июля по сентябрь) появляются диапаузирующие личинки. Таким образом, выявленные у этих видов в природных условиях особенности сезонного хода численности получают должное разъяснение и подтверждение. Часть потомства самок I генерации у обоих видов сразу впадает в состояние диапаузы, в связи с чем их вторая генерация малочисленна, особенно у *Ph. chinensis*. Итак, незначительность второго подъема кривой сезонного хода численности *Ph. chinensis* и пологая одновершинность кривой *Ph. caucasicus* являются следствием неполноты выплода II генерации этих видов.

2. Сроки появления и сроки наступления наибольшей численности у *Ph. papatasi* и *Ph. sergenti*, развивающихся в лаборатории по I и II типу, вполне соответствуют характеру развития этих видов в природе.

3. III тип развития зарегистрирован в культурах у личинок всех 4 видов москитов I генерации (с мая по июль). Наличие в потомстве одной и той же

самки диапаузирующих и недиапаузирующих особей указывает на факультативность диапаузы, которая, возможно, проявляется при наступлении условий, неблагоприятных для развития некоторой части популяции, и, таким образом, служит одним из защитных приспособлений для сохранения вида.

ECOGEOGRAPHICAL REGULARITY OF THE HORSE-FLY DISTRIBUTIONS IN KARELIA

A. S. Lutta — А. С. Лутта

(Biological Institute, Karelian Branch Acad. Sci. USSR, Petrozavodsk, USSR)

The territory of the Karelian Autonomous Soviet Socialist Republic comprises a peculiar geographical landscape. The relief, climate, hydrological network, mires, forests and meadows make up the natural background where the horse-fly fauna has formed.

There are known 36 horse-fly species in Karelia which belong to 6 genera: *Chrysops*, *Hybomitra*, *Atylotus*, *Tabanus*, *Heptatoma*, *Haematopota*. By the nature of their distribution two landscape-ecological groups are clearly defined: the mid-taiga and the northern taiga. The White—Baltic-Sea watershed a natural demarcation line between them. Cold northern winds are the reason for the southern elements of the horse-fly fauna north of the watershed. The long stretched from south to north territory means a variety of climate in different regions. Karelia can be divided into 4 climatic zones: southwestern, southern, middle and northern zone.

The warmest and mildest climate is in the southwestern zone. Fairly warm-loving steppe species of the horse-fly have penetrated into this zone. In the inner regions of the southern zone along the northern bays of the Onega Lake there are the most favourable conditions for horse-fly production. There are special blackschung soils which intensively absorb solar energy. As a result — a large number of horseflies.

Twenty five species of the horse-fly are found north of the White—Baltic-Sea watershed. The numerous mountain ridges, olygotrophic lakes and rivers full of rapids prevent the horse-fly from spreading to all places of the western part of the zone. In the eastern part horse-fly production is limited chiefly to the moraine hills and olygotrophic bogs.

There are very few horse-flies in the northern climatic zone. In the northwestern part which is an elevated plateau opened to cold Lapland winds the poorness of the fauna *Tabanidae* is determined by the steep hill slopes narrow deep depressions, bogs, olygotrophic lakes and rough cold water rivers. Four horse-fly species have been discovered here in a small quantity.

The Prikuitinsk lowland is in central region which is protected from the northern winds by the massive Maaselkä Mountain. The mires in the lowland are mainly mesotrophic ones. There has been found 21 species in large numbers.

In the climatic region near the White Sea the horse-fly fauna is poor because of the severe climate and high paludification of the region with numerous olygotrophic bogs. Eleven species are met, but the region is considered as a non-horse-fly region.

Lakes and mires are regarded as the main places of horse-fly production. There is about 44 thousand lakes in Karelia. Botts develop in the mesotrophic and eutrophic lakes and only in the litteral line. There are no living conditions for the horse-fly-botts in olygotrophic lakes.

The Karelian rivers play a much less role in horse-fly production than the rivers of the southern landscape zones and than the lakes and mires. The northern cold water rivers full of rapids are not suited for horse-fly production. Mass horse-fly production is possible in the river basins of plains of southern Karelia.

Mires have an important role in the distribution of horse-flies. Horse-fly production is most intensive in the eutrophic mires, less — in the mesotrophic ones and there are no conditions for the development of horse-flies in the olygotrophic swamps because of low temperature and lack of food.

The peculiarities of the horse-fly distribution are determined by two groups of environmental factors which make for normal development and restrict the production. At the same time the influence of any factor can constantly change depending how strongly all the other environmental elements come out.

The complicancy depends also from the morphophysiological state of individuals in a population and from the previous ontogenesis stages.

МОШКИ ГРУЗИНСКОЙ ССР

N. A. Machavariani — Н. А. Мачавариани

(Научно-исследовательский институт медицинской паразитологии и тропической медицины, Тбилиси, СССР)

В Грузии выявлено 35 видов *Simuliidae*, относящихся к 8 родам. Из них 3 вида (*Prosimulium maruaschvili*, *Odagmia kanchaveli*, *Simulium satcherii*) оказались новыми и 3 других (*Odagmia ornata*, *O. ornata nitidifrons*, *O. shamili*) впервые описаны для фауны Закавказья.

Высотная изменчивость рельефа Грузии отражается на характере и режиме водотоков. Мошки широко распространены и встречаются в республике от низменных до высокогорных районов. По экологическим и зоогеографическим условиям можно выделить родниково-ручьевые и речные виды.

Из родниково-ручьевых видов в Грузии, согласно делению Рубцова (1956), отсутствуют арктические и горнотаежные виды. К видам горнолесного ландшафта относятся все виды *Prosimulium*, *Cnephia terterjani*, *Eusimulium australe*, *E. florae*, *E. fontium*, *E. zakhariense*; к степным видам — *E. latipes*, *E. subcostatum*, *E. angustitarse* и другие виды этого рода, *Wilhelmia veltistshevi*, *Odagmia ornata*, *O. ornata nitidifrons* и *O. kanchaveli*. К видам высокогорного Средиземноморья относятся *Eusimulium alizadei*, *E. murvanidzei*, *Obuchovia popovae*, *Odagmia variegata*, *O. monticola*, *O. debacli*, *O. shamili*, *Friesie alajensis hiemalis*, к равнинным средиземноморским — *W. mediterranea* и виды рода *Friesie*, к низменным — *F. alajensis hiemalis*.

Из речных видов в Грузии встречается всего один вид, относящийся к бореально-средиземноморской фауне, — *Simulium korense*.

Проведенное деление достаточно условно и не является постоянным. Так, многие виды одинаково часто заселяют родниково-ручьевые водоемы как в альпийской, так и в горной и предгорной лесной и даже в низменной степной зонах. Большинство видов мошек Грузии имеет средиземноморское происхождение и широко распространено в районах Средиземноморской подобласти Палеарктики, в частности на Кавказе, в Крыму и на Балканах. Значительная часть видов эндемична для Кавказа. Лишь некоторые виды — *E. latipes*, *E. angustitarse*, *O. ornata*, *O. monticola*, *O. variegata*, проникли на юг Кавказа из Европейской подобласти Палеарктики. Небольшое количество видов (*E. latipes*, *O. ornata*) мошек Грузии имеет широкое распространение по всей Голарктике.

РАЗВИТИЕ *IXODES* (*EXOPALPIGER*) *TRIANGULICEPS* BIR. (*PARASITIFORMES*, *IXODIDAE*) В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

E. P. Maljuschina — Е. П. Малюшина

(Тюменский научно-исследовательский институт краевой инфекционной патологии, СССР)

Клещи *Ixodes* (*Exopalpiger*) *triangulicеps* Bir. при развитии проходят 4 фазы: яйца, личинки, нимфы и взрослой особи. В постэмбриональном периоде каждая фаза клещей для своего развития требует определенной порции крови, кроме самцов, которые обладают афагией. Паразитируют *I. triangulicеps* только на мелких млекопитающих.

В южной тайге Западной Сибири личинки клещей активны в течение года. Высокая численность их отмечена в мае (индекс обилия 2.76, индекс встречаемости 33%) и в сентябре (индексы соответственно равны 3.75 и 59%). В июне-июле численность личинок снижается. Второй ее подъем наступает в августе. С ноября до апреля активность личинок низкая. Нимфы и взрослые фазы *I. triangulicеps* паразитируют с апреля до октября с численным преобладанием в мае. Индексы обилия клещей соответственно равны 1.25 и 0.39, индексы встречаемости — 27.4 и 16.0%. Небольшой подъем численности обеих фаз на зверьках наблюдается и в августе.

Голодные личинки и нимфы насыщаются за 4—10, а самки — за 5—18 суток. Скорее присасываются к зверькам и насыщаются за короткий срок (2—6 суток) клещи, частично напитавшиеся. Различные сроки насыщения клещей одной фазы зависят от температуры и влажности воздуха. Кроме того, отмечено, что весной клещи насыщаются в более короткое время, чем летом или осенью.

Наиболее благоприятными условиями для развития клещей служат повышенная (до насыщенной) влажность и температура в пределах 16.5—18.0° При этом самки откладывают яйца на 25—35-е сутки. Развитие яиц идет 46—50 суток. Ме-

таморфоз личинок, напитавшихся в мае, заканчивается на 52—53-е, в июне — на 47—48-е, в июле — на 23—28-е сутки. Нимфы майского насыщения линяют на 50—52-е, июньского — на 35—36-е, июльского — на 30—36-е сутки. Сумма эффективных температур, необходимых для развития *I. triangulicеps* в изучаемом районе Сибири, колеблется в пределах 144—350 градусодней.

Для клещей отмечено состояние диапаузы. Метаметаморфоз особей, напитавшихся в конце лета или осенью, заканчивается лишь в следующий теплый сезон. Приуроченность выхода молодых клещей на всех фазах к определенному сезону предотвращает гибель потомства.

Суммируя сроки развития каждой фазы и учитывая экологические особенности *I. triangulicеps*, мы считаем, что полный цикл развития клеща в южной тайге Западной Сибири протекает в течение 3—5 лет. Этот срок зависит от периода насыщения клещей: если клещи в имагинальной фазе успевают напитаться весной и отложить яйца, а развившиеся из них личинки — напитаться в том же сезоне, то полное развитие клещей протекает в течение 3 лет, если же клещи в имагинальной фазе питаются в конце лета или осенью и в последующие годы развивается только одна фаза, то полный цикл их развития удлиняется и протекает в течение 4—5 лет и более.

MEDICAL AND VETERINARY ENTOMOLOGY IN THE UKRAINE

A. P. Markevitch — А. П. Маркевич

(Institute of Zoology, Acad. Sci. USSR, Kiev, USSR)

The entomologists of the Ukrainian SSR devote great attention to the important research work in the sphere of medical and veterinary entomology. Fauna, biology and natural distribution of parasitic and blood suckig Diptera, of synanthropic flies, of lice and fleas, are being studied intensively enough in different natural zones of the Ukrainian SSR. The entomologists investigate the population dynamics of insects in the Ukraine, effect of environmental factors, the regularities of seasonal and dayly activity, their role in the transmission of the pathogenes of transmissible diseases, etc. They work on the problems of quantitative calculation and outbreak forecasting of blood-sucking insects. As a result of these investigations rich factual scientific materials reflecting the zone and landscape peculiarities of spreading of parasitic and bloodsucking insects on the territory of the Ukraine, their biotic interrelations, the dependence upon natural and social factors were accumulated.

The leading role in these investigations belongs to the Departament of Parasitology (Institute of Zoology, Ukr. Acad. Sci.), Kiev Institute of Epidemiology, Microbiology and Parasitology, corresponding department of Lvov, Odessa, Uzhgorod, Dniepropetrovsk, Kharkov institutes of Epidemiology and Microbiology, the Ukrainian Institute of Experimental Veterinary, corresponding laboratories of Kiev, Kharkov, Donetsk universities and some others. The activities of the district and regional sanitary-epidemiological stations, departments of especially dangerous infections of the Sanitary-Epidemiological Station of the Dnieper basin, veterinary, biological and zootechnical faculties, veterinary-bacteriological and other laboratories appeared to be very valuable in this respect.

The persistent activity of entomoparasitologists of the Ukraine together with the workers of medical and veterinary service has led to the sharp limitation of transmissible diseases and even to complete elimination of some of them. It should be mentioned here the successful liquidation of malaria, pappataci fever, spotted fever, as well as the limitation some focus diseases of man, ectoparasitic diseases of domestic animals, warble flies, sheep-bot fly, horse-bot flies and others.

During last years some of the above-mentioned institutions paid more attention to transmissible diseases and their natural foci. Entomologists of these institutions investigate the biological structure of the foci from the zoo-parasitological point of view and first of all study the fauna of bloodsucking insects, their season dynamics under the conditions of each natural zone of the UkrSSR, the influence of the external environment on the mode of disease transmission by vectors and so on. At the same time they clear up the role of different vertebrates, rodents in particular, as keepers of bloodsucking insects and as the invasion reservoir in nature. Together with other specialists, Ukrainian entomologists also study the cycles of a number of pathogenes in nature, elicit the interrelations between pathogenes, mechanisms of their transmission and their role of vectors in distributing these or those transmissible diseases. Kiev Institute of Epidemiology pays much attention to certain problems of epidemiology of transmissible diseases. Staff of Kharkov Mechnikov Institute of Vaccines and Sera studied rodents and their ectoparasites in foci of lymphocytic choriomeningitis, and carried out the experimental work on the mecha-

nism of transmission of lymphocytic choriomeningitis virus. Lvov medical entomologists investigated mosquitoes as vectors of this virus and some other pathogenes.

The sanitary-epidemiological and veterinary service of the Ukrainian SSR carry out great work in fighting against vectors of the pathogenes of infectious diseases and against harmful synanthropic insects. They are working out rational complex measures of fighting against bloodsucking insects and particularly in the localities, where the main nidi of their propagation are concentrated. Anti-flies measures are intensively worked out and implemented.

Together with chemists and pharmacologists, medical and veterinary entomologists investigate the questions of the synthesis of new insecticides, their effectiveness and toxicity, the period of action, harmful results of desinfection, and the resistance to them. We make every effort to use the complex of biological and chemical control methods closely connected with hydromeliorative, agrotechnical and organization-economical measures.

О БИОЛОГИЧЕСКОЙ ВЗАИМОСВЯЗИ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ И ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ПИРОПЛАЗМИДОЗОВ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

A. A. Markov, I. V. Abramov — А. А. Марков, И. В. Абрамов

(Всесоюзный институт экспериментальной ветеринарии, Москва, СССР)

Более чем из 60 видов клещей сем. *Ixodidae*, встречающихся в СССР, 19 видов (*Boophilus calcaratus*, 4 вида рода *Dermacentor*, 5 — *Hyalomma*, 4 — *Haemaphysalis*, 2 — *Ixodes* и 3 — *Rhipicephalus*) являются переносчиками 14 возбудителей пироплазмидозов домашних животных (у крупного рогатого скота — *Piroplasma bigeminum*, *Babesia colchica*, *B. divergens*, *B. caucasica*, *Theileria annulata*, *Th. mutans*, *Th. sergenti*; у овец — *Babesia ovis*, *Piroplasma ovis*, *Theileria recondita*; у лошадей — *Piroplasma caballi*, *Nuttallia equi*; у свиней — *Piroplasma trautmanni*; у собак — *Piroplasma canis*).

Некоторые клещи (*Rhipicephalus bursa*) переносят 6 видов возбудителей (*Babesia ovis*, *Piroplasma bigeminum*, *P. caballi*, *Nuttallia equi*, *Theileria sergenti*, *Th. recondita*), а некоторые возбудители (*Theileria annulata*, *Piroplasma caballi*, *Nuttalia equi*) передаются 5—8 видами клещей. По нашим данным, *Rhipicephalus bursa* переносит *Piroplasma bigeminum* и *Nuttallia equi*, *D. pictus* — *Piroplasma canis*, *Rhipicephalus turanicus* переносит *Piroplasma trautmanni*, *Haemaphysalis otophila* переносит *Piroplasma ovis*, *Hyalomma scupense* переносит *Theileria annulata* и *Th. sergenti*, *Dermacentor nuttalli* и *D. silvarum* переносят *Nuttallia equi*. Самцы также могут являться переносчиками возбудителей, что установлено нами для *Theileria annulata* с самцами *Hyalomma detritum*, для *Nuttallia equi* — с самцами *Hyalomma scupense*, для *Piroplasma caballi* — с самцами *Dermacentor marginatus*. Для заражения животного иногда бывает достаточно прикрепления одной инвазированной особи, будь то самка или самец, что доказано при таких сочетаниях, как *Piroplasma caballi* с *Dermacentor marginatus*, а *Babesia ovis* — с *Rhipicephalus bursa*.

При трансовариальном типе передачи возбудителя воспринимающей фазой у однохозяинных клещей (например, *Boophilus calcaratus*) могут быть личинки—нимфы—имаго, у двухххозяинных (например, *Rhipicephalus bursa*, *Hyalomma detritum*) — личинки—нимфы или имаго, у трехххозяинных (например, *Ixodes ricinus*) — личинки, или нимфы, или имаго.

Заражают теплокровных животных у однохозяинных видов обычно личинки и нимфы, у двухххозяинных — имаго, но могут заражать личинки—нимфы, у трехххозяинных — все фазы, но чаще нимфы и имаго.

Воспринимающей фазой при трансфазовой передаче могут быть у двухххозяинных клещей личинки—нимфы, у трехххозяинных — или личинки, или нимфы. Заражающей фазой являются у двухххозяинных клещей имаго, а у трехххозяинных могут быть или нимфы, или имаго.

Перенос возбудителя (при отсутствии трансовариальной и трансфазовой передачи) половозрелой фазой переносчика при прерывистости питания установлен для возбудителя нутталлиоза лошадей клещами *Dermacentor marginatus* и *Hyalomma plumbeum*.

Степень адаптации возбудителей к своим хозяевам разнообразна, одни из них длительное время проходят повторные циклы развития в организме специфических теплокровных хозяев, другие, наоборот, — в клещах-переносчиках. В наших опытах *Theileria annulata* и *Nuttallia equi* длительно обнаруживались в организме теплокровных животных (соответственно 6 и 18 лет), а *Babesia ovis* и *Piroplasma*

caballi — в клещах-переносчиках (соответственно в 41 и 13 поколениях). Установленные цифры показывают сроки наблюдений и не являются предельными. Надо полагать, что для одних возбудителей пироплазмидозов животных основным резервентом в природе являются членистоногие, а для других — теплокровные животные.

THE INFLUENCE OF THE CONSTRUCTION OF KRASNOJARSK ELECTRIC POWER STATION ON THE FAUNA AND ABUNDANCE OF BLACK-FLIES ON THE ENISEY RIVER (SIBERIA)

N. I. Markovich — Н. И. Маркович

(Martsinovsky Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine, Ministry of Health USSR, Moscow, USSR)

The Krasnojarsk Power Station was built on the middle flow of the Enisey-River in a non-cultivated mountainous taiga.

The black-fly fauna comprises 9 blood-sucking species. Of them 90% are *Gnus cholodkovskii* Rubz. and *Simulium galeratum* Edw. *Titanopteryx maculata* Mg., *Schönbaueria pusilla* Fries., *Simulium morsitans longipalpe* Belt. rarely attained considerable numbers (Beltukova et al., 1958).

Throughout 1957—1962 the species composition of the black-flies was more or less stable. However even in 1957—1962, i. e. before river-regulation, their respective prevalence varied greatly from year to year. After the construction of the dam, the abundance of *G. cholodkovskii* sharply dropped throughout 1963—1966. However, in 1966 *S. galeratum* attained a high level reaching up to 93% of the attaking black-flies.

The migrating larvae in the Enisey were represented by 10 species; of them *S. galeratum* prevailed. During the first 3 years *Byssodon transiens* larvae were of high numbers. *G. cholodkovskii* larval density was very low though the species was numerous as adults. That seems to be related to the peculiarities of its distribution in the river.

In the investigated area *G. cholodkovskii*, *S. galeratum* and some others have two generations during the year.

The yearly spring-time peculiarities including the ice-break start in the Enisey govern the generations emergence time. The first generation starts any time throughout the first half of June, the second through the last third of July and rarely by the beginning of August.

Before the regulation of the Enisey the black-fly abundance at the construction site was high in the years with warm early spring accompanied by short periods of high water. The reverse was the case in the cold protracted springs with a prolonged period of high water (Shipitzina, 1960). After river-regulation, with the water flowing through the ground-gates openings, a zone of back-water appeared, whenever there was a high water-discharge or an artificial raising of its level. The black-fly larvae being drifted out by the flow, gather within the zone mentioned. We observed the accumulation of the black-fly larvae in that zone throughout the summer high-water periods following heavy rains (in 1965). Besides, at that time several ground-gate openings of the dam were closed in order to store up more water.

In the 1966 the hydrometeorological conditions of the spring and early summer were extremely unfavourable. Nevertheless, the abundance of the black-flies at the construction site was very high and hardly differed from that observed in the years with highly favourable conditions. Such rise of abundance was related to the accumulation of black-fly larvae within the head-water. There, as a result of a greatly prolonged high-water period a back-water zone arised throughout the whole period of the black-fly development. The larvae accumulation preceding the first generations emergence, was confirmed by the discovery of pupae on different objects appearing out of the ebbing water. That had not been observed earlier before the construction of the dam.

In 1967 when the water-reservoir was beginning to be filled the abundance of black-flies in the investigated zone changed very little. But in comparison with 1966 the abundance of *S. galeratum* was considerably lower and that of *G. cholodkovskii* greatly increased. In the tail-water some black-fly larvae were caught already 8—10 km below the dam. Thus, through the first as well as the second year of the reservoir filling (1968) the conditions favourable for the development of black-flies were maitained but the second generation of *G. cholodkovskii* appeared later than usual.

THE ECOLOGY OF *BASILIA HISPIDA* THEODOR 1967 (*DIPTERA: NYCTERIBIIDAE*) IN MALAYSIA

A. G. Marshall

(School of Biological Sciences, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia)

Basilia hispida is the sole Nycteribiid parasite of the flat-headed bamboo bats *Tylonycteris robustula* and *T. pachypus* to which it is host-specific; these bats occur widely in West Malaysia, roosting within the internodes of bamboos, both species appearing very similar in structure, biology and ecology. The fly deposits a single prepupal offspring every 9 days under the environmental conditions of Kuala Lumpur; these are desposited on the bamboo and develop for about 25 days before adult emergence. The study involved the capture of at least 10 bats of each species and sex per period of 2 consecutive half months, and recording the number and sex of flies upon them. Also the ecology of the hosts and the breeding biology and behaviour of the flies were studied.

A total of 1.232 bats were examined of which 283 were male *T. pachypus* (46.3% infested), 393 female *T. pachypus* (26.5% infested), 211 male *T. robustula* (15.2% infested), and 345 female *T. robustula* (6.4% infested). The reason why male bats were more heavily infested than females is that the presence of a bat causes the adult flies, which can remain quiescent within the puparium, to emerge; and male bats roost singly more frequently than females, which are usually in groups. Secondly *T. pachypus* is much more heavily infested than *T. robustula.* The parasites are capable of transferring from one host species to the other, and upon both they can live and reproduce successfully around the year in the laboratory. However the main cause of fly mortality is host predation, and it appears that *T. robustula* is a more successful predator than *T. pachypus.*

The sex ratio of 418 flies examined in the field was 40% male, 54% female, 6% unknown; of 339 flies reared in the laboratory 51% were male, 49% female. This preponderance of females in the field is probably because male flies are more easily predated by their hosts due to their behaviour, being more active than females.

Examination of 177 pupae collected in the field showed only 3.4% mortality. Furthermore laboratory studies showed that very few prepupae were aborted or laid in unsuitable localities. Thus the great majority of mortality occurs in the adult stage and is largely due to host predation, other causes of mortality being comparatively insignificant.

Only 29% of the 289 infested hosts examined possessed more than one parasite. Of the 84 multiple infestations 48% consisted of one male and one female fly. This is because copulation occurs at the time of prepupal deposition, the only occasion on which the flies leave their hosts and when much transfer occurs.

The figures for percentage infestation throughout the year show a marked decrease in April/May; this is due to the hosts giving rise to twin offspring regularly each year at this time, and thus the population of potential hosts suddenly greatly increases. The climate remains comparatively constant throughout the year and variations appear to have little effect upon infestation rates. The reasons why populations of this fly remain so low even under the most favourable conditions are uncertain.

ZOOGEOGRAPHICAL PECULIARITIES OF THE MOSQUITOES (*DIPTERA, CULICIDAE*) IN THE EASTERN ASIA

A. V. Maslov — А. В. Маслов

(Khabarovsk Complex Institute of the Siberian Branch Acad. Sci. USSR and Khabarovsk Medical Institute, USSR)

Analysis of the mosquitoes fauna in the Soviet Far East by using indexes of absolute and relative abundance permitted to the author to perform zoogeographical division of this region.

Absence of species of the oriental origin as well as many species represented in Southern provinces of the boreal zone is typical for Arctic subregion.

In provinces of the East-Siberian subregion almost all boreal-holarctic species spread in North Eurasia can be found. In all provinces of the East Siberian subregion species of the oriental origin are almost absent. Exclusion are such wide-spread species as *Anopheles hyrcanus*, *Aedes vexans*, *Culex vagans* not abundant in Southern provinces of this subregion.

For Amur-provinces some impoverishment of holarctes from the West to the East is typical; particularly it concerns such wide-spread species in the Upper-Amur district as *Anopheles maculipennis* and *Culiseta alaskaensis* that can't be found to the East from Zeja—Burea watershed. On the other hand species of the oriental origin begin to penetrate into the Upper-Amur district.

For the Middle-Amur district noticeably wider range of the oriental species is typical. Relative abundance of the oriental species increases towards the South (through the territory of the Ussuri-district). On the contrary the number and relative abundance of the boreal-holarctic species steadily decrease (see the table).

Mosquitoes of North-Eastern Asia and North-Western America

Territory	Total number of species	Species structure, %					Relative abundance	
		holarctic	palaearctic	nearctic	oriental	neotropic	boreal-holarctic	oriental
N.-W. U. S. A.	72	57	—	38	2	3		
Western Canada	47	36	—	60	4	—		
Alaska	29	55	—	45	—	—		
Chukotka	16	75	19	6	—	—	2.9	—
East-Sibirian subregion	28	54	28	—	18	—	3.1	0.3
Upper-Amur district	31	45	29	—	26	—	2.3	0.6
Middle-Amur »	34	41	24	—	35	—	1.7	0.9
North-Ussuri »	38	34	21	—	45	—	1.9	1.1
South-Ussuri »	47	26	15	—	59	—	1.0	1.5
Primorje »	50	24	14	—	62	—	0.9	2.1
N.-E. China	42	4.4	11.1	—	84.5	—		
Korea	36	6	3	—	91			
Japan	59	2	7	—	91			

On the territory of the Southern Primorje-district such species as *Aedes alectorovi*, *A. niveus*, *A. seoulensis*, *A. togoi*, *A. aureus* etc., *Culex jacksoni*, *C. hayashii*, *C. whitmorei*, *C. sinensis* etc. and two species of the oriental genus and subgenus *Toxorhynchites* were registered. Towards the South, out of the territory of the USSR some species of the genera *Tripteroides*, *Orthopodomyia*, *Armigeres*, species of the subgenera *Lophoceraomyia* and *Culiciomyia* (*Culex*) and subgenus *Neomelanoconion* (*Aedes*) occur.

In the opposite direction, e. g. from the South to the North-East, relative faunistic community mosquitoes of Eastern Asia with mosquitoes of the North America increases mainly at the expense of holarctic mosquitoes of the subgenus *Ochlerotatus* (genus *Aedes*).

Thus, peculiarity of the *Culicidae* fauna of the North-Eastern Asia is the penetration of the boreal-holarctic species from Siberia and North America as well as oriental species from South-Eastern Asia.

In fauna of the Soviet Far East just those last species are of special interest in nosogeographical direction as vectors of subtropical and tropical diseases of man and North mosquitoes — as components of complexes of the cruel bloodsucking insects.

КРОВОСОСУЩИЕ ДВУКРЫЛЫЕ ТАЙМЫРСКОГО ПОЛУОСТРОВА

N. P. Mezenev — Н. П. Мезенев

(Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крайнего Севера, Норильск, СССР)

Территория Таймырского национального округа, где проводились наши исследования, расположена выше Северного полярного круга, в середине материка Евразии. Кровососущие двукрылые здесь, как и в других районах Субарктики, причиняют серьезное беспокойство людям и животным. В их комплекс входят комары, мошки, слепни и мокрецы, дающие одно поколение в год.

Комары — преобладающая группа кровососов; они составляют 60—70% гнуса в лесотундре южной части Таймыра и более 90% — в тундрах. Комары представлены двумя родами — *Culiseta* и *Aedes*. Виды *Culiseta* никогда не бывают много-

численными и вылетают из мест зимовки во второй половине мая—начале июня. Окрыление *Aedes* начинается в конце июня—начале июля, массовый лёт наблюдается в июле и в первой декаде августа, единичное нападение продолжается до конца августа. Летают комары при благоприятных условиях круглосуточно, но наибольшая численность отмечается поздним вечером, ночью и ранним утром. Основной регулирующий активность их нападения фактор — температура воздуха.

В зоне лесотундры (68—69° с. ш.) зарегистрировано 13 видов комаров: *Aedes cinereus*, *A. communis*, *A. diantaeus*, *A. excrucians*, *A. hexodontus*, *A. impiger*, *A. intrudens*, *A. nigripes*, *A. pionips*, *A. pullatus*, *A. punctor*, *Culiseta alaskaensis* и *C. bergrothi*. В преимагинальных фазах доминирует *A. communis*, а среди нападающих имаго — *A. hexodontus*. В северной тайге, у южной границы округа А. Г. Мирзаева и П. Е. Полякова (1967) встретили *A. cantans*.

В тундре на северо-востоке округа, близ границы с Якутией (72° с. ш.), количество нападающих комаров больше, чем на юге территории, но видовой состав значительно беднее. Там найдено 8 видов: *A. nigripes*, *A. impiger*, *A. communis*, *A. hexodontus*, *A. punctor*, *A. excrucians*, *A. cataphylla*, *C. alaskaensis*. Абсолютно преобладает *A. nigripes*.

Мошки по обилию и вредоносности занимают второе место среди кровососов. В южной лесотундре их доля доходит до 30%, в тундрах практическое значение мошек невелико (1—7% всех кровососов). Они появляются обычно со второй декады июля (изредка в конце июня), массовый лёт длится около месяца, начиная с третьей декады июля. В августе, по окончании массового лёта комаров, мошки преобладают. Полностью исчезают они в конце августа—начале сентября. Летают круглосуточно, но преимущественно утром и вечером.

Фауна мошек насчитывает 37 видов, из которых 23 вида — кровососущие: *Stegopterna richteri*, *Cnephia pallipes*, *C. tungus*, *Cnephia* sp., *Titanopteryx maculata*, *Eusimulium latipes*, *Eusimulium* sp., *Schönbaueria pusilla*, *S. subpusilla*, *S. rangiferina*, *S. brachyarthra*, *Gnus cholodkovskii*, *G. rostratum*, *Odagmia ornata*, *Simulium tuberosum*, *S. vulgare*, *S. argyreatum*, *S. morsitans longipalpe*, *S. polare*, *S. eamulum*, *Simulium* sp. aff. *venustum*, *S. verecundum*, *Simulium* sp.

Слепни мало беспокоят людей, но очень тревожат оленей. Лёт их продолжается в течение июля и первой половины августа, а массовый лёт наблюдается 1.5—2.0 недели в июле. Активны преимущественно днем, но порой летают и ночью. По данным А. М. Вольфтруб (1963), В. А. Полякова (1965, 1967), А. Г. Мирзаевой и П. Е. Поляковой (1967), фауна слепней юго-запада Таймыра состоит из 17 видов: *Hybomitra flavipes*, *H. arpadi*, *H. borealis*, *H. montana*, *H. lundbecki*, *H. confinis*, *H. lurida*, *H. lapponica*, *H. polaris*, *H. schineri*, *H. mühlfeldi*, *H. tropica*, *Chrysops caecutiens*, *Ch. nigripes*, *Ch. divaricatus*, *Ch. relictus*, *Haematopota pluvialis*; из них 2 первых вида доминантные. На северо-востоке района слепни малочисленны и бедны в видовом отношении. Там найдены *H. polaris*, *H. borealis*, *H. flavipes* и *Ch. caecutiens*.

Мокрецы — самые малозначащие кровососы. Встречаются даже в лесотундре близ южной границы округа только в наиболее теплые годы. В тундрах регистрируются единично вплоть до 73° с. ш. При подходящих условиях летают круглосуточно, главным образом в августе и во второй половине июля. По литературным данным и сборам автора, зарегистрировано 4 вида из рода *Culicoides*: *C. pulicaris*, *C. fascipennis*, *C. okumensis* и *C. circumschiptus*.

ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ МОКРЕЦОВ СИБИРИ

A. G. Mirzaeva, N. P. Gluschenko — А. Г. Мирзаева, Н. П. Глущенко

(Биологический институт СО АН СССР, Новосибирск, СССР)

Систематическое изучение мокрецов в Сибири было начато в последнее десятилетие. Обследовались преимущественно бассейны крупных рек и их притоков в районах наиболее интенсивного освоения природных ресурсов. В результате выявлены видовой состав и основные экологические особенности мокрецов в бассейнах рек Оби, Енисея, Лены, начато изучение мокрецов северо-востока Сибири в бассейнах рек Колымы и Анадыря.

Наиболее детальные исследования проведены в Приобье, где мокрецы изучались в зональном аспекте. Обследованы степные, лесостепные районы, южная, северная тайга, лесотундра и в незначительной степени — горнолесной пояс Алтая.

Всего в Приобье зарегистрировано 26 видов мокрецов, но только 6 видов — *Culicoides grisescens*, *C. pulicaris*, *C. obsoletus*, *C. okumensis*, *C. riethi*, *C. manchuriensis* являются злостными кровососами. Из них *C. grisescens* — типичный обитатель хвойных лесов. Наибольшая численность его наблюдается в южной тайге Приобья. С продвижением на север и на юг, где сплошные лесные массивы отсутствуют, численность его заметно убывает. В лесотундре *C. grisescens* практи-

чески не встречается. *C. pulicaris* — повсеместно распространенный в Приобье вид; *C. obsoletus* и *C. okumensis* — лесные виды. *C. riethi* и *C. manchuriensis* преобладают лишь в степных районах Приобья.

В бассейне р. Енисея исследования по мокрецам были начаты Буяновой в районе строительства Красноярской ГЭС и продолжены Горностаевой, которая детально изучила наиболее злостного кровососа *Lasiohelea sibirica.*

По исследованиям Берзиной и Глуховой, Запекиной-Дулькейт за период с 1957 по 1966 г. здесь выявлено более 20 видов кровососущих мокрецов. Злостными кровососами из них являются *L. sibirica*, *C. obsoletus*, *C. okumensis*, *C. fascipennis*, *C. subfascipennis*, *C. pulicaris*, *C. grisescens*, *C. stigma*, *C. nubeculosus.*

Наши наблюдения проводились в нижнем течении Енисея, в районе строительства Хантайской ГЭС, и в пос. В. Имбатское Туруханского района. Было обнаружено 8 видов мокрецов: *C. pulicaris*, *C. grisescens*, *C. fascipennis*, *C. obsoletus*, *C. okumensis*, *C. helveticus*, *C. subfascipennis*, *C. circumscriptus*, из которых *C. pulicaris* составлял свыше 90% общей численности (до 7987 особей за 5-минутный учет под колоколом). В среднем течении Енисея Н. Я. Маркович обнаружила 6 видов мокрецов: *C. obsoletus*, *C. pulicaris*, *C. chiopterus*, *C. fascipennis*, *C. grisescens*, *C. helveticus.*

В бассейне р. Лены нами изучались районы верхнего и нижнего течения. В Качугском и Усть-Кутском районах Иркутской области установлено наличие 22 видов кровососущих мокрецов родов *Culicoides* и *Lasiohelea.* Массовыми видами оказались *C. simulator*, *C. okumensis*, *C. obsoletus*, *C. pulicaris*, *C. grisescens*, *C. fascipennis.*

Первые 2 вида нападали преимущественно на человека, остальные — на животных. Изучена экология массовых видов, проведены наблюдения по физиологическому возрасту, продолжительности жизни и плодовитости в условиях лаборатории. В низовьях Лены обследована территория севера Западной Якутии (Жиганский район). Обнаружено 13 видов мокрецов, из которых массовыми оказались *C. pulicaris* и *C. fascipennis.* В верхнем течении бассейна р. Лены из 22 встречающихся там видов нападало 16, в нижнем течении из 13 видов — 9. В бассейнах рек Оби и Енисея количество нападавших видов не превышало 6—7.

Сроки лёта мокрецов зависят от широты. В южных районах Сибири (южная тайга, лесостепь, степь) лёт продолжается в среднем до 4—6 месяцев, в северных (северная тайга, лесотундра) — 1—2 месяца. Наибольшая активность нападения отмечается в южных районах при двух подъемах численности с июня по август, в северных районах — при одном подъеме численности в августе. Общей особенностью для всех изученных бассейнов рек является увеличение числа видов мокрецов по направлению с севера на юг.

EVOLUTION DE LA RESISTANCE AUX INSECTICIDES CHEZ *AEDES AEGYPTI* DE 1965 À 1968 ET SENSIBILITÉ AUX NOUVEAUX COMPOSES

J. Mouchet

(S. S. C. de l'O. R. S. T. O. M., 93 Bondy, France)

La sensibilité aux insecticides évaluée par les techniques OMS a mis en évidence les qualités imagocides du Baygon et du Fenitrothion (CL50 respective de 0.025 à 0.1 et 0.1 à 0.4%) supérieures à celles du Malathion (CL50 0.78 à 1.19%) et du (0.22 à 0.33%) déjà considérées comme excellentes. L'activité des larvicides s'échelonne comme suit : Dursban (0.0006 à 0.002 ppm), à longue rémanence mais assez toxique; Abate (0.0005 à 0.0035 ppm), à très faible toxicité mais rémanence très réduits; Fenthion (0.0012 à 0.007 ppm); Bromophos, Fenitrothion et OMS 437 avec des CL50 de 0.004 à 0.02 ppm, le premier présentant une inocuité satisfaisante pour les vertébrés. Les autres produits sont moins actifs mais les Pyréthrines synergisées (CL50 de 0.08 à 0.13 ppm en Inde) sont à retenir en raison de leur faible toxicité. Les Carbamates sont peu larvicides en raison de leur instabilité dans l'eau. Enfin le Deutero DDT (CL50 de 0.1 à 0.5) resterait efficace contre les souches résistantes au DDT at au WARF.

La recherche de nouveaux produits a été rendue nécessaire par l'extension des résistances d'*Aedes aegypti* aux organoclorés. La double résistance au DDT et Dieldrine est généralisée en Amérique Tropicale et très largement répandue en Asie du Sud-Est. En Afrique la résistance au DDT n'est signalée que du Libéria, Côte d'Ivoire, Sud-Dahomey, Cameroun et par sélection du Nigéria et de Haute Volta. La résistance à la Dieldrine y est beaucoup plus largement répandue touchant la plupart des villes de l'Ouest Africain. Mais en Afrique du Centre et de l'Est aucune résistance n'est encore signalée non plus qu'à Madagascar et dans la région méditerranéenne où l'espèce est rare.

Une légère résistance (×10) au malathion avait été sélectionnée sur une souche de Malaisie. On a constaté des baisses de sensibilité au Fenthion (Cambodge, Haute Volta, Jamaïque) au Bromophos (Surinam, Jamaïque, Dominique) et à l'Abate (Jamaïque) sur le terrain mais aucune étude de laboratoire n'a été faite sur le sujet.

Enfin des résistances aux chimiostérilisants (Apholate, Tepa, Metepa) et aux radiations ionisantes sont signalées récemment.

La résistance aux produits chlorés ne se manifeste pas de manière identique dans tours les pays et il n'est pas possible de différencier les divers génotypes par des doses discriminatives valables dans toutes les régions.

Les résistances ont sérieusement entravé les programmes d'éradication d'*Aedes aegypti* dans les Amériques et rendent nécessaire l'utilisation de nouveau produits dont il faut suivre néanmoins constamment l'efficacité pour détecter l'apparition d'éventuelles résistances dont les manifestations ne sont pas à exclure a priori.

ACARICIDES FOR CONTROL OF THE LONE STAR TICK *AMBLIYOMMA AMERICANUM* (LINNEUS) ON VEGETATION

G. A. Mount, J. M. Hirst, J. G. McWilliams, C. S. Lofgren, C. N. Smith

(Department of Agricultural Entomology, Research Division, Florida, U.S.A.)

Compounds were screened as acaricides in the laboratory, and the most promising were then tested in the field. The lone star tick, *Amblyomma americanum*, was selected as the test species.

For use in the laboratory screening, a procedure was developed that produced a rapid evaluation of residues on filter paper against tick nymphs. All compounds with LD-90's of less than 20 mg/m^2 were considered sufficiently promising to be tested in the field.

Small plots, 0.1 or 0.2 ha in area were sprayed with emulsions or suspensions of the acaricides at a rate of 77 l of spray per hectare. The dosages of actual acaricide ranged from $^1/_2$ to $2^1/_4$ kg/ha.

Dursban gave the best results, sumithion and diazinon were slightly better than DDT, and fenthion was about equal to DDT. All these are organophosphorus compounds; however, 2 carbamates — MC-A-600 and "39007", or arprocarb — were almost as good as DDT, and carbaryl was also very effective. Malathion was ineffective, as it had been in the laboratory tests.

Field tests were also made to evaluate ultra-low-volume sprays, applied from the ground and from the air. The advantage of this method is that instead of applying a large volume of diluted spray, the insecticide is applied undiluted or only slightly diluted, so that a large area can be treated with a very low volume of liquid. Fenthion and "39007", or arprocarb, were applied at 0.56 to 2.24 kg/ha. Excellent control was obtained in single tests on 0.2 ha plots.

Fenthion was used at the same rate for aerial applications in 16-hectare plots. The dosage of 2.24 kg/ha was the only one that gave excellent control in unreplicated tests.

ОСОБЕННОСТИ ФАУНИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ТРОМБИКУЛИД (*ACARIFORMES, TROMBICULIDAE*) РАЗЛИЧНЫХ ГОРНЫХ СИСТЕМ НА ТЕРРИТОРИИ АЗЕРБАЙДЖАНА

L. V. Muljarskaja — Л. В. Мулярская

(Институт зоологии АН АзССР, Баку, СССР)

Фаунистические комплексы тромбикулид каждой из горных систем на территории Азербайджана своеобразны. Они отличаются не только видовым составом, но и численностью видов, в том числе общих для нескольких горных систем.

На территории Большого Кавказа обнаружен 31 вид (из 11 родов). Массовыми здесь являются *Neotrombicula vulgaris* Schluger, *N. talmiensis* Schluger и *N. autumnalis* Schaw. На Малом Кавказе обнаружены 28 видов (из 14 родов). Массовыми здесь являются *Trombicula pulchra* Schluger, *Microtrombicula azerbaidjanica* Muljarskaja et al., sp. n. (in press), *Miyatrombicula caucasica* Muljarskaja, sp. n. (in press). В Талыше обнаружены 29 видов (из 13 родов). Массовыми здесь являются *N. autumnalis*, *N. talmiensis*, *Trombicula storkani* Daniel, *M. azerbaidjanica*, *Euschongastia lucida* Schluger, *E. schmuteri* Schluger. Приуроченными к Талышу оказались два вида — *Cheladonta* sp. и *Laurentella* sp. В составе каждого фаунистического комплекса можно выделить несколько групп.

1. Эндемики, например, на Большом Кавказе — *Hypoderma iberica*, на Малом Кавказе — *N. sevaniensis*, на Малом Кавказе и Талыше — *M. azerbaidjanica* и *M. caucasica*.

2. Виды, проявляющие специфичность к отдельным отрядам и родам животных-прокормителей и распространенные только там, где обитают эти животные (например, *Rhipicephalus schlugeri*, *T. assadovi*, *N. adilalizadevi*, *T. musajevi* паразитирующие на летучих мышах рода *Rhinolophus*).

3. Виды, не проявляющие узкой специфичности (паразитирующие на мелких млекопитающих отрядов *Rodentia*, *Insectivora* и *Carnivora*).

Среди последней группы встречаются: а) виды, обитающие в разнообразных стациях (эвритопные), и б) виды, приуроченные к определенному типу стаций (т. е. более стенотопные). Группа «а» обычно представлена видами, проявляющими большую экологическую пластичность и расселенными в пределах значительной части Палеарктики (*N. autumnalis*, *N. talmiensis*). Эти виды встречаются в разных горных системах. Меняется лишь их численность. Группа «б» представлена видами, распространение которых связано обычно с определенным типом стаций в отдельных областях Палеарктики. Такие виды в горных системах Азербайджана расселены лишь при наличии аналогичных или близких по экологическим условиям стаций. Например, свойственный лесам европейской части СССР *Neotrombicula zachvatkini* Schluger в пределах горных систем Азербайджана встречается только в лесах Большого Кавказа, тепло- и влаголюбивый *Trombicula odessana* Simonovitsch многочислен в предгорной зоне Малого Кавказа, приспособленные к континентальным, пустынного характера условиям *Leuwenhoekia major* Schluger и представители родов *Schoutedenichia* и *Euschongastia* многочисленны в полупустынных нагорных степях Малого Кавказа и Талыша.

О СПЕЦИФИЧЕСКИХ РЕАКЦИЯХ ОРГАНИЗМА ХОЗЯИНА НА ВОЗДЕЙСТВИЯ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ (*IXODOIDEA*, *IXODIDAE*)

V. A. Musatov — В. А. Мусатов

(Сельскохозяйственный институт, Великие Луки, СССР)

Целью исследования было изучение реакций животных-хозяев на нападение иксодовых клещей. В условиях лабораторного эксперимента клещей *Rhipicephalus bursa* Can. et Fanz, 1877, *Hyalomma plumbeum plumbeum* Panzer, 1795, *Hyalomma asiaticum asiaticum* P. Sch. et E. Schl., 1929 неоднократно кормили на кроликах и овцах с промежутками между кормлениями 5—6 недель и более; всякий раз клещей кормили на новом месте кожи в области спины. Биопсией получали кусочки кожи с клещами через 24—48—72 часа и т. д. после прикрепления. Срезы толщиной 7—10 мк окрашивались по Ван-Гизон. Проводились наблюдения за ходом паразитирования клещей на коровах разных возрастов.

Паразитирование иксодид вызывало у хозяев глубокие нарушения структуры и функций ряда органов и тканей (крови, кожи и др.). Слюна клещей, введенная в организм хозяина, вызывала сенсибилизацию тканей, которая сопровождалась выработкой специфических антител. Наличие последних доказано аллергической реакцией (внутрикожная проба), реакцией связывания комплемента и агглютинации.

Взаимодействие слюны клещей повторных партий с сенсибилизированными тканями проходило по принципу антиген—антитело. У клещей изменялись свойства первых порций слюны, из которых формируется футляр вокруг гипостома; последний формировался не в толще кожи, но на ее поверхности, препятствовал проникновению гипостома глубже в кожу, и в результате нарушался фиксаторный механизм паразита.

В сенсибилизированных тканях хозяина в первые часы после прикрепления клещей развивались реактивные изменения. Реакцией общего характера у овец было усиленное отделение пота, развитие в эпидермисе везикул и пустул в непосредственной близости от места прикрепления клещей. Местная реакция проявлялась через 24—48 час. У лабораторных животных развивалось эксудативное воспаление с периваскулярными лейкоцитарными инфильтратами. Затем наступал некроз тканевых элементов кожи и клеток эксудата; позднее развивались полости, заполненные гнойно-некротической массой.

Аналогично развивался процесс у овец при питании клещей на участках более толстой кожи (область спины). На участках более тонкой кожи (область вымени, промежности, полового и анального отверстий) у овец и коров вокруг гипостома клеща развивались пролиферативные процессы и через 5—6 дней клещ блокировался разросшимися соединительнотканными элементами, устойчивыми к воздействию слюны клеща. Постепенно соединительная ткань вместе с клещом отторгалась от кожи. Реактивные изменения кожи нарушали условия приема пищи клещами, изменяли ее качественный состав, развитие паразитов угнеталось.

БИОТОПЫ ПОСЕЛКОВЫХ КЛЕЩЕЙ В УЗБЕКИСТАНЕ

A. I. Musatova — А. И. Мусатова

(Узбекский научно-исследовательский институт экспериментальной медицинской паразитологии и гельминтологии им. проф. Л. М. Исаева, Самарканд, СССР)

В Узбекистане резервуарами и переносчиками клещевого спирохетоза в его поселковых очагах являются клещи *Alectorobius tholozani papillipes* Bir, 1895. Проведенное в 30-х годах проф. Л. М. Исаевым при нашем участии массовое обследование населенных пунктов в бассейне рек Зеравшана, Кашкадарьи и Сурхандарьи на наличие клещей установило, что все населенные пункты предгорных и горных участков республики были заселены клещами *A. tholozani papillipes*, причем часто ими заселялись все постройки. В межгорных долинах заселялись не все населенные пункты и не все постройки. На равнинах в низовьях рек клещи не были обнаружены совсем. Наиболее благоприятные условия для клещей создаются в глинобитных, глинобитно-булыжных хлевах и подвалах. Объясняется это оптимальными микроклиматическими условиями и наличием животных-прокормителей. В хлевах в летнее время температура колеблется в пределах 24—27, зимой — от 4.0 до 6.5°, относительная влажность летом 42—58, зимой — 63—82%.

Проводившиеся в течение многих лет в широком масштабе противоклещевые мероприятия с применением препаратов ДДТ и гексахлорана на участках сосредоточения биотопов поселковых клещей обеспечили резкое снижение их численности. Большую роль в этом сыграло также новое жилищное строительство, сопряженное с уничтожением глинобитных построек — основных биотопов поселковых клещей. Результатом снижения численности клещей *A. tholozani papillipes* явилось резкое снижение заболеваемости клещевым спирохетозом до уровня спорадических случаев.

МАТЕРИАЛЫ ПО ПОДКОЖНЫМ ОВОДАМ АЗЕРБАЙДЖАНА

A. S. Mustafaev — А. С. Мустафаев

(Азербайджанский научно-исследовательский ветеринарный институт, Баку, СССР)

Анализ собранных в разных ландшафтных условиях Азербайджана личинок подкожных оводов от крупного рогатого скота, зебу, буйволов и овец за ряд лет показывает, что на территории Азербайджана распространены 3 вида подкожных оводов: *Hypoderma bovis* De Geer, *H. lineatum* De Villers и *Crivellia silenus* Br. (подкожный овод коз).

H. bovis распространен повсеместно до высоты 2000 м н. у. м., тогда как *H. lineatum* встречается лишь в низменной и предгорной зонах до 600 м н. у. м., но отсутствует в субтропической зоне (Ленкорань). В районах совместного обитания обоих видов численность личинок II и III стадий *H. lineatum* составляет обычно 33.1% от общего числа личинок подкожных оводов.

На зебу и буйволах паразитирует только *H. bovis*. Зебу поражаются оводом во всех возрастах, а буйволы — лишь до 3 лет. Наибольшая интенсивность заражения оводами отмечена у крупного рогатого скота — 70%, наименьшая у буйволов — 16, зебу занимают промежуточное положение — 34%. Крупный рогатый скот в молодом возрасте (до 2 лет) заражается подкожными оводами в более сильной степени (экстенсивность 77.2%, интенсивность 8.2 личинок), чем во взрослом (соответственно 48.9% и 6.9). Установлены случаи паразитирования *C. silenus* у овец (экстенсивность и интенсивность заражения соответственно составляют 3.8% и 2.7 личинок на голову).

В низменной зоне зараженность крупного рогатого скота подкожными оводами ниже, чем в горной. Продолжительность периода яйцекладки и периода паразитирования личинок в горной зоне больше, чем в низменной. Разнообразные физико-географические условия Азербайджана, регулярные переходы скота из одних климатических условий в другие (отгонное содержание) и наличие оводов приводят к значительному увеличению продолжительности периода заражения скота яйцами оводов (с апреля по сентябрь) и соответственно большой растянутости периодов развития (более 7 месяцев) и выпадения личинок (190 суток).

Борьба с подкожными оводами в Азербайджане состоит в сочетании методов ранней химиотерапии (поливание или опрыскивание животных инсектицидами) и профилактических (опрыскивание животных инсектицидами в период лёта оводов).

SMALL MAMMALS AND FOREST TICKS IN THE FOCUS OF TICK-BORNE ENCEPHALITIS IN THE WESTERN SAJAN

R. L. Naumov, M. A. Rubina, N. N. Lebedeva, O. E. Rzhakhova—
Р. Л. Наумов, М. А. Рубина, Н. Н. Лебедева, О. Е. Ржакова

(Martsinovsky Institute of Medical Parasitology and Trocipal Medicine; Institute of Polyomielitis and Viral Encephalitides, Moscow, USSR)

The area of investigation is presented by the four altitudinal zones. At the altitude of 300—500 m there is a forest-steppe. Zone of mixed pine-birch forests stretches from 400 to 900—1000 m. From 600 to 1,400—1,500 m the slopes are covered with cedar-fir forests with the prevalence of cedar at the altitude more than 1,200 m. The summits of mountains (1500 m and more) are covered by patches of mountain tundra or present conglomerations of stones ("goltsi"). *Ixodes persulcatus* is spread at the altitude up to 1200 m. Above this only single specimens may be found.

	Foreststeppe	Mixed pine-birch forest	Cedar-fir forest
Abundance of small mammals (in 100 trap-night)	0.2—1.7	0.5—4.7	4.3—17.4
Sum of the mean feeding rates of nymphs by small mammals for ten days	0—2.7	4.3—16.7	25.9—172
Sum of the mean abundance of adult ticks for ten days	10.3—50.4	55.1—87.7	415—874
Percentage of immune small mammals	25	20	31
Percentage of imago ticks infected by virus (in complement-fixation test with preliminary accumulation of antigen in chick embryo)	?	5.0	3.0

As it is shown in the table a regular rise of both the abundance of small mammals and that of engorged nymphs and adult ticks from the forest-steppe to the cedar-fir forests takes place. The comparison of these indices for various parts of one vegetable altitudinal zone showed the absence of correlation between the abundance of adult ticks on the one hand and both the abundance of small mammals and feeding rate of nymphs in the previous year on the other hand.

The distribution of immune mammals within each zone is irregular and it also shows correlation neither with the abundance of ticks nor with the abundance of small mammals. Furthermore over the upper limit of the tick spread in cedar forests (1300—1400 m) 25% of mammals were found immune, and 21% of them were immune at the altitudinal limit of forest and on "goltsi" (1400—1500 m).

The percentage of infected ticks in various stations does not correspond to the abundance of ticks and of their hosts and to the quantity of immune animals. This is connected with heterogenity of tick populations. Both the larval and the nymphs populations consist of two generations, and the imago population consist of three generations. Each generation has its own history of development and consequently its own history of intercommunion with the virus. The proportion of various generations changing from year to year complicates the establishment of general regularities of the virus circulation and criterions for the forecast of the abundance of ticks and of virus in West Sajan.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА БОРЬБЫ С ПОДКОЖНЫМИ ОВОДАМИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В СССР

A. A. Nepoklonov—А. А. Непоклонов

(Всесоюзный научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, Москва, СССР)

Подкожные оводы крупного рогатого скота (*Hypoderma bovis* de Geer и *H. lineatum* de Vill) распространены во всех зонах страны, за исключением районов Крайнего Севера. Потери, вызываемые этими вредителями в СССР, составляют более 500 млн руб. в год. До 1965 г. в течение почти двух десятилетий основным методом борьбы с оводами крупного рогатого скота в Советском Союзе был метод

3—4-кратных, с интервалами 30—35 дней, наружных обработок зараженных животных весной и летом растворами инсектицидов (чаще всего ДДТ) для уничтожения концентрирующихся под кожей спины личинок II и III стадий. Из химических инсектицидов наиболее широко применялся масляный раствор ДДТ.

Современное направление в борьбе с оводами предусматривает раннюю химиотерапию животных системными фосфорорганическими инсектицидами с целью уничтожения личинок I стадии подкожных оводов в период их миграции в организме хозяина. Мы изучили системное действие хлорофоса, руелена, байтекса, корала, тролена, трихлофоса и ряда других соединений. По эффективности и избирательной токсичности для личинок оводов преимущественное положение занимают хлорофос и руелен.

В Советском Союзе проводится широкая программа борьбы с подкожными оводами крупного рогатого скота. Противооводовые мероприятия осуществляются ветеринарной службой. Результаты обследования и обработки скота контролируются специальной формой государственной отчетности.

В неблагополучных по гиподерматозу местностях крупный рогатый скот осенью, по окончании лёта оводов, подвергается ранней химиотерапии системными фосфорорганическими инсектицидами. Высокие результаты получены при применении хлорофоса и руелена методом поливания: при однократной обработке 8%-м водным раствором хлорофоса в дозах 150—200 мл на животное или 5%-й водной эмульсией руелена в дозе 40 мг/кг веса погибает 95—100% личинок.

Весной проводятся обследование скота и обязательная обработка пораженных животных инсектицидами. В этот период достаточно бывает однократной наружной обработки животных хлорофосом, руеленом или другим системно действующим инсектицидом, если они применены в дозах и формах, обеспечивающих гибель личинок на всех стадиях их развития.

Осуществление программы борьбы с оводами позволило в короткий срок оздоровить большое поголовье скота. В целом по стране за 1966—1967 гг. пораженность скота оводами снизилась с 21.0 до 15.8%, в РСФСР — с 29 в 1966 г. до 13% в 1968 г. В ряде областей были получены еще более высокие результаты, например, в Тульской области в 1964 г. личинками оводов было поражено 33.5% животных, а в 1967 г. — 1.1%. Можно считать реальной в ближайшие годы полную девастацию подкожных оводов крупного рогатого скота на большей части территории Советского Союза.

ECOLOGICAL AND FAUNISTIC COMPLEXES OF *IXODIDAE* AS A SIGN OF EXISTANCE OF CERTAIN CONDITIONS FOR ARBOVIRUS INFECTIONS FOCI IN WEST SIBERIA

G. J. Netskii, V. I. Alifanov, I. l. Bogdanov—
Г. И. Нецкий, В. И. Алифанов, И. И. Богданов

(Institute of Natur Foci Infections, Omsk, USSR)

The species of the ticks in Western Siberia belong to two ecological groups: parasites of the burrows and nests (*Ixodes trianguliceps*, *I. lividus*, *I. crenulatus*, *I. laguri laguri*, *I. apronophorus*) and pasture parasites (all the rest species). The most numerous and the best studied species in Western Siberia are *I. persulcatus*, *Dermacentor pictus*, *D. marginatus* and *Haemaphysalis concinna*.

In Western Siberia one may distinguish the following ecological and faunistic complexes of the ticks.

1. Mountain taiga (the Salair and the Kuznetsk Alatau). It may be the most ancient complex in West Siberia, which is characterized with diffuse distribution and absolute domination of *I. persulcatus* with some admixture of populations of *D. pictus* that penetrate into the taiga along the flood plains of the rivers. *I. persulcatus* has the highest and most stable density of the population. The infected tick population is the highest and the most stable as well (to 13%).

2. Island forests and belt pine forests of the South-Eeast of West Siberia and the Kuznetsk hollow. *I. persulcatus* predominates throughout the area, *D. pictus* is spread beyond the boundaries of the flood plains of the rivers to birch and aspen groves and to the edges of the island forests. Mosaically spread populations of *D. silvarum* add to them in open types of habitat and small-island groves. The infected tick population is about 13%.

3. The Altai mountain taiga. It is characterized with a mosaic distribution of *I. persulcatus*, that dominates in mountains and foot-hill forests but with admixture of *D. pictus* mosaically spread in the foot-hill forest-steppe and distributing beyond the boundaries of the river flood plains, and *H. concinna* and also in a much lesser degree, *D. silvarum* and *D. nutalli*. The infected tick population is about 1—1.5%.

4. "Urmannious" (southern taiga of the West-Siberian plain). The *Ixodidae* fauna is similar to that of the mountainous taiga of the Salair and the Kuznetsk Alatau. Abundance of the population of ticks is lower and they are mosaically spread (there are grass and sphagnous marshes), their local populations being less infected with the virus (1—1.5%).

5. The northern forest-steppe (the forest-steppe of the West-Siberian plain). It is one of the newest landscapes of West-Siberia. It is the optimum zone of *D. pictus*, to which are added rarefied and mosaically distributed populations of *I. persulcatus* and *D. marginatus*. There are sharp fluctuations (10—15-fold) and protracted depressions of the density of population and 10-fold variations of the capacity to preserve virus.

6. South forest-steppe and steppe. There are thinned birch and aspen groves, gradually disappearing towards the South. It is the optimum zone of *D. marginatus* that gradually forces out *D. pictus*. Not very numerous populations of *I. persulcatus* may be found there too. The density of the population of the ticks is relatively low.

К ВОПРОСУ О ВИДОВЫХ ПРИЗНАКАХ НАКОЖНИКОВ РОДА *PSOROPTES* SERLACH, 1841

S. N. Nikolski — С. Н. Никольский

(Сельскохозяйственный институт, Ставрополь, СССР)

От правильного решения вопроса о специфичности возбудителя псороптоза овец, крупного рогатого скота и лошадей зависит эффективность профилактических мероприятий, проводимых против этого заболевания. Объективный ответ на этот вопрос может быть дан на основе опытов по заражению животных накожниками с другого вида животных. Некоторыми авторами в распространении чесоточных клещей в природе отводится большая роль позвоночным и насекомым. В. Б. Дубинин (1950) описал опыт переноса накожника лошади на двух овец и на корову. Из его сообщения видно, что опыт по заражению животных был начат в мае, заболевание развивалось в течение июня, июля и августа, т. е. в жаркий период времени. Автор указывает, что из соскобов с овец он извлекал по 100 экземпляров накожников обоего пола и из них 98.3% были самки, типичные для накожника овец. По известным нам публикациям (Hepworth, Thomas, 1952), не удавалось заразить крупный рогатый скот и овец при подсадке на них накожников, взятых с лося.

Мы совместно с П. В. Орловым (1958) при консультации В. Б. Дубинина провели опыты по заражению животных неспецифическими накожниками и не получили заражения псороптозом при переносе накожников, взятых с крупного рогатого скота, на лошадей, овец, кроликов, свиней и морских свинок. Такой же отрицательный результат получен в опыте инвазирования овец и крупного рогатого скота накожниками, взятыми с лошади. П. В. Орлов (1953) не получил самозаражения накожниками, взятыми с крупного рогатого скота.

В дальнейшем нами был проведен опыт по заражению двух рабочих волов накожниками, взятыми с овец. Одновременно эти животные содержались вместе с овцами, больными накожниковой чесоткой, но заболевания у подопытных животных не наступило. Наши более чем 30-летние эпизоотологические наблюдения не подтверждают возможность заражения овец или крупного рогатого скота накожниками с другого вида животных.

Мы считаем (Никольский, 1933), что основное значение в распространении возбудителей псороптоза овец принадлежит животным в остром, хроническом и латентном течении заболевания. В. Б. Дубинин (1954) высказал мнение, что накожники могут находиться на животных в течение ряда лет, не вызывая клинических признаков псороптоза. По его мнению, клещеносительство на коже овец является следствием возрастного нестерильного иммунитета животных. Это мнение нашло поддержку у Е. С. Черкасского (1966). Их мнению противоречат наблюдения Приселкова, Хатина, Никольского: в летнее время у остриженных овец размножение накожников имеет место в ограниченных местах кожного покрова, и только с наступлением периода похолодания у таких овец происходит развитие чесоточного процесса.

Для признания роли крыс в распространении накожников овец прежде всего требуется, чтобы они обитали в кошарах. Но они в помещениях для овец, как нам известно, не обитают, а поэтому отпадает их значение в распространении накожников. Придавать какую бы ни было роль мясным мухам как распространителям накожниковой чесотки нет оснований, так как мухи не летают в холодное время, когда развивается заболевание.

Таким образом, накожники овец, крупного рогатого скота, лошадей не паразитируют на специфических хозяевах, что является характерным видовым признаком. Поэтому накожников животных необходимо считать видами рода *Psoroptes*, а не разновидностью вида *P. equi*.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КЛЕЩЕЙ *ALLODERMANYSSUS SANGUINEUS* HIRST ИЗ ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ КИРГИЗИИ

N. Z. Osipova — Н. З. Осипова

(Киргизская республиканская санэпидстанция, Фрунзе, СССР)

Наблюдения за развитием клещей проводили в лабораторных условиях. Клещей содержали индивидуально во влажных камерах (90—95% отн. влажности) и в сухих пробирках (40—50% отн. влажности). Влияние температуры изучали в пределах 15—27, а также 8 и 37°. Клещи питались кровью человека и серого хомячка. В лаборатории самки откладывали партеногенетические яйца.

При температуре 18—20° гонотрофический цикл длился 20.5 суток, при 23—25° — 8.3, при 25—27° — 7.9. При температуре 18—27° из 188 яиц развились 179 (95.3%). При 8 и 37° все яйца погибали. При повышении температуры от 18—19 до 26—27° сроки эмбрионального развития сокращались в среднем от 10.7 до 3.9 суток, сроки развития личинок — от 3.8 до 1.5 суток, сроки линьки протонимф и дейтонимф — от 10.1 до 5.2 суток. При 15—16° развитие протонимф длилось 21.5 суток. При 8° личинки гибли в течение нескольких дней, а у сытых протонимф и дейтонимф задерживалось развитие. На продолжительность жизни голодных клещей температура влияла в меньшей степени, чем на продолжительность жизни сытых клещей. В сухих пробирках голодные протонимфы жили при 8° — 32.4 суток, при 23—27° — 29.2 суток (разность недостоверна), а сытые протонимфы жили при 8° — 381.0 суток и при 23—27° — 25.5 суток (разность достоверна).

Условия низкой влажности оказались более благоприятными для развивающихся яиц *A. sanguineus*. При 18—26° в сухих пробирках развивалось 100% яиц, а во влажных камерах — 90.4—93.6%. Сокращались также сроки эмбрионального развития. При 18—19° эмбриональное развитие длилось во влажных камерах 10.7 суток, а в сухих пробирках — 9.3 суток. Заметно сокращались при содержании клещей в сухих пробирках и сроки развития непитающихся фаз (яйцо и личинка). При 18—19° развитие длилось во влажных камерах 17.0 суток, в сухих пробирках — 14.1 суток, при 23—27° соответственно 7.6 и 6.7 суток (разности достоверны). Сроки развития нимф в сухих пробирках и влажных камерах различались незначительно.

При питании клещей кровью человека в их потомстве непитающиеся фазы развивались за 14.1 суток (18—19°, сухие пробирки), а при питании клещей кровью серого хомячка, в наших условиях естественного и основного хозяина этого клеща, — 13.1 суток (разность достоверна). При питании клещей на разных хозяевах сроки яйцекладки и продолжительность жизни существенно не различались. При температуре 18—20° в сухих пробирках длительность гонотрофического цикла при питании кровью человека была 16.0 суток, при питании на сером хомячке — 16.4 суток (разность недостоверна). Самки, питавшиеся кровью человека, при 15—20° жили в среднем 152.2 суток, а при питании кровью серого хомячка — 132.8 суток (разность недостоверна).

Итак, оптимальные условия для развития всех фаз клещей *A. sanguineus* в наблюдаемой популяции определяются температурой 26—27° и низкой относительной влажностью (40—50%) при питании кровью серого хомячка. В условиях Чуйской долины за теплый сезон клещи *A. sanguineus* способны дать 7—8 поколений.

THE USE OF SUPONA (CHLORFENVINPHOS) FOR THE CONTROL OF SOME ECTOPARASITES OF SHEEP

K. W. Page

(Cooper Technical Bureau, Berkhamsted, Herts, U. K.)

The paper records the results of experiments carried out to determine the efficiency of the organophosphate Supona [1] (2 chloro-1-(2,4 dichloropheny) vinyl diethyl phosphate, G. C. 4072, S. D. 7859) (Hofman a. Drummond, 1961) against *Melophagus*

[1] Supona is a Shell Trade Mark.

ovinus, *Damalinia ovis*, *Psoroptes ovis* and *Ixodes ricinus*. The trials extended over the period December, 1963 to May, 1967. In most instances, the ability of the compound to eradicate the initial parasite population and to provide protection from reinfestation, was assessed. All of the treatments mentioned were made with fresh immersion dip or spray washes prepared from specially formulated Supona emulsifiable concentrates.

Supona, applied once only as a dip at wash concentrations ranging from 0.0005 to 0.01%, eradicated established infestations of *Melophagus* and *Damalinia*. When challenged by intermittent contact with ked and louse infested sheep, the test groups dipped in 0.005 and 0.01% Supona were given long periods of protection. Tipspraying of sheep in long and short wool with 0.05, 0.10, and 0.20% Supona gave less effective protection than the dipping, but eradicated the initial infestations.

The curative properties of Supona were assessed on scab-infested sheep in Spain during 1964. Sheep dips containing 0.005, 0.01, 0.025 and 0.04% Supona were used. The tests indicated that the minimum effective concentration of Supona for sheep scab control by the double-dipping method (12-day interval) lies around 0.045%. In practical terms, this means that, to ensure satisfactory control of *Psoroptes* under field conditions, an initial wash concentration of about 0.08% Supona would be essential. This level should compensate for the normal exhaustion pattern of acaricides during dipping, provided that adequate replenishments and reinforcements are made at fairly frequent intervals. Supona has also been tested against *P. ovis* in the United States (Meleney a. Boberts, 1967).

A very high degree of protection against *I. ricinus* was obtained with sheep dips containing 0.05% (four weeks) and 0.10% Supona (five weeks) in Scotland during 1964. Both wash concentrations gave excellent initial kill of ticks, and similar protection against reinfestation for 4 weeks after treatment, at least comparable wih the performance of 0.10% dioxathion.

ROUTINE TRAPPING OF MOSQUITOES IN JAMAICA

W. A. Page

(Centre for Tropical Veterinary Medicine University of Edinburgh, Scotland)

An epidemic of Eastern Equine Encephalomyelitis occurred in Jamaica in November and December of 1962. The virus was thought to have been introduced by migrating birds; the epidemic was associated with a considerable increase in size of the population of *Aedes taeniorhynchus*.

After the epidemic, a donkey-baited stable-type trap was set up at the edge of a large mangrove swamp, in the area of the epidemic. Catches were made over a period of three years, 1963—1965, and gave some information on the causes of the fluctuations in population size of *Ae. taeniorhynchus*.

The population of mosquitoes remained high in 1963 until October, when extremely heavy rain fell, and flooded the area. The population then fell, and in 1964 and 1965 there was a distinct tendency for the population to be low in the first 4 months of the year, and higher in the last 5 months.

Rainfall tends to be low in the first four months of the year. This is also the period when the lowest tides are experienced in the south-east part of Jamaica. So during this time the water table is low and large areas of mud are exposed for oviposition. The eggs laid at this time remain until the usually heavy rainfall of May, and the higher tides of June and following months cause some flooding of the swamp and the hatching of eggs and subsequent emergence of adult populations, a situation that is maintained until the end of the year.

In 1962, before the epidemic, the rain in the first 5 months was less than usual (9.13 ins. in 1962; 27.59 ins. in 1963; 20.43 ins. in 1964). At this time also, the tides were much lower than normal, so that large areas of swamp must have been dry, and the water level constantly falling. In July and August the tide level rose, and rain fell in August, so that the swamp became flooded, and led to sudden and simultaneous hatch of eggs and the resultant large population of adults; the rainfall was such in the remaining months that a continually fluctuating water level maintained a high population.

To maintain vigilance on the population of *Ae. taeniorhynchus* and so guard against future outbreaks of EEE, it is suggested that rainfall and tide levels in the area should be continually studied, so that when the situation seems to be potentially dangerous, field checks can be made and appropriate control measures put into operation.

GENETICS OF INSECTS OF PUBLIC HEALTH IMPORTANCE

R. Pal

(Vector Biology and Control World Health Organization, Geneva, Switzerland)

During the past few years the WHO programme on genetics of insect vectors of diseases has been considerably expanded, particularly on the basic genetic system operating in important vectors and on the use of genetic mechanisms for their control.

In 1963 a WHO Scientific Group reviewed the state of knowledge on vector genetics and outlined areas for future research. In 1965 another group considered the question of standardized strains of insects of public health importance, developing the necessary concepts, definitions and terminology; it also outlined plans for effective communication in this rapidly developing field. A WHO Co-ordination Group on Genetic Control of Insects of Public Health Importance met in 1967 to suggest plans for basic research, as well as experiments to assess the efficiency and practicability of genetic methods in the control of certain vectors. A Scientific Group on the Cytogenetics of Insect Vectors of Disease in 1967 dealt with the more fundamental problems of speciation, species complexes and cytotaxonomy of vector species, especially the karyotype and reproductive biology.

WHO is co-ordinating a global programme of research on the formal and cytogenetics of *Anopheles gambiae* and *Simulium* species to determine the exact identification of various sibling species involved. For example, *A. gambiae* has been found to be a complex of three freshwater species, with two other sibling species which breed in brackish water. Investigations carried out at the WHO collaborating laboratories have shown that these morphologically indistinguishable species can be identified from their sex chromosomes. The recent discovery of sibling species of blackflies has also stimulated further work on this group in different parts of Africa and Canada.

Under the auspices of WHO Professor Laven carried out an experiment on the genetic control of *Culex fatigans* in an isolated village in Burma by the release of cytoplasmically incompatible males of a specially developed strain of this species. Dr. Davidson is at present carrying out a similar experiment on the genetic control of *A. gambiae* by releasing hybrid sterile males of this species in an isolated village in Upper Volta.

As research on the genetics of vectors advanced, it became apparent that strains of known genetic constitution were needed before further progress could be made. Under the auspices of WHO, a number of standardized strains of houseflies, *Aedes*, *Culex* and anopheline mosquitos have been developed. WHO has designated three International Reference Centres (in U.K., Federal Republic of Germany and Italy) as laboratories for the development, maintenance and distribution of standardized strains of anophelines, *Culex* complex and houseflies respectively.

In order to improve communication between institutes and laboratories engaged in research on vector genetics, a Vector Genetics Information Service was started in 1966. This provides, at intervals, stock lists of vector species and mutants, technical and research notes, a bibliography of published works and lists of unpublished works and of requests for the supply of genetic material. An alphabetical and geographical directory of workers in this field is also included.

WHO was responsible for the planning and scientific editing of the Monograph on the Genetics of Insect Vectors of Disease, published in 1967, which brings together authoritative contributions by 31 authorities on all aspects of the genetics of insect vectors of disease.

In order to meet the universal shortage of trained workers in the field of vector genetics, WHO, in collaboration with the University of Notre Dame, U.S.A., organized a Seminar on this subject in 1968, in which 28 scientists from different parts of the world participated.

WORLD HEALTH ORGANIZATION'S PROGRAMME ON RESISTANCE OF VECTORS TO INSECTICIDES

R. Pal

(Vector Biology and Control World Health Organization, Geneva, Switzerland)

The current WHO programme on insecticide resistance was started in 1954. Initially it paid attention to the significance and scope of resistance as a public health problem, the development of internationally accepted standard methods for testing

and measuring resistance to insecticides and basic research on the mechanism(s) of resistance. During the following ten years the research programme on this problem gained considerable momentum and an impressive amount of data has been obtained, which has considerably increased our knowledge of the phenomina. At the same time, it may be stated that our efforts to find a single solution to the problem have failed, and we have been compelled to learn to live with the problem. In the last few years interest in this scientific endeavour has subsided and no new ideas have been forthcoming to give impetus to renew interest in the subject. A critical assessment of the problem is required.

Test methods for detecting and measuring resistance and the present status of resistance of insects of public health importance will be discussed in this session by Dr. Busvine and Drs. Hamon and Pal respectively, and therefore I shall restrict myself to only three aspects of WHD's programme in this field; namely co-ordination, stimulation and support of research, service to research and countermeasures to resistance.

WHO has stimulated and supported research into all aspects of the problem including the physiological, biochemical and genetic basis of resistance, and more than 37 laboratories are collaborating with WHO. The biochemical research was directed towards determining the mode of action of insecticides, de-toxication mechanisms involved and in developing synergists to enhance the action of insecticides. The research on the genetic basis of resistance involved the determination of frequency of resistance genes, selection experiments to forecast the speed of development of resistance to new insecticides and development of negatively co-related insecticides which would favour the selection of susceptible individuals (WHO/VBC/68.66a).

Of particular importance are the studies supported by WHO at various laboratories to determine the speed with which vector species, particularly mosquitoes, develop resistance to newer insecticides. These studies are concerned with the tendency of each new insecticide to produce cross resistance to related insecticides, or to predispose the selected strain toward an increased proclivity to develop resistance to them. Such information provides an improved basis for the use of new insecticides in a logical sequence in order to obtain the maximum period of effectiveness of each before resistance develops.

Investigations on countermeasures to resistance have concentrated mainly on the evaluation and testing of new insecticides for which WHO has developed a collaborative programme with industry, institutions and universities (WHO/VBC/68.66). The possibility of development of resistance to OP and carbamate insecticides in vector species and the character of such resistance are questions of great importance in vector control today. With the gradual elimination of organochlorine insecticides in many parts of the world due to the development of resistance in mosquitoes and other species, attention has been directed to substitute insecticides, particularly in these two groups. Resistance to certain OP compounds has already appeared in strains of *Culex* and *Aedes*, especially in areas where these compounds have been used routinely as larvicides. This phenomenon has created even greater urgency for research into resistance potential of mosquitos to the carbamate insecticides, the only other group of compounds available at present.

The search for biological and genetical control methods has been intensified (Pal, 1967; WHO Chronicle, 21, 343—350).

As a service to research WHO makes available to workers on request, resistance test kits, labelled insecticides, standardized strains of insects of public health importance and series of documents issued by the Organization. The results of current developments in this field are reviewed in the Information Circular on Insecticide Resistance, Insect Behaviour and Vector Genetics, which is issued every quarter, and WHO Vector Biology and Control series of documents, issued periodically.

The main developments may be summed up by saying that a considerable amount of information has been collected on this phenomenon. Although the interest in this problem has been waning in recent years, yet it may be stated that the results of investigations carried out recently on insect metabolism as a mechanism of resistance, specificity of action of insecticides and synthesis of insecticides that are less sensitive to de-toxication, seem to be promising lines for further investigation.

О ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ЛАРВИЦИДНЫМ ЭФФЕКТОМ ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИХ ИНСЕКТИЦИДОВ И АКТИВНОСТЬЮ ХОЛИНЭСТЕРАЗ ЛИЧИНОК ПОДКОЖНОГО И НОСОВОГО ОВОДОВ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ

A. N. Panjukov, N. V. Voblikova, L. K. Malina, A. A. Nepoklonov, N. J. Falkova — А. Н. Панюков, Н. В. Вобликова, Л. К. Малина, А. А. Непокло́нов, Н. Я. Фалькова

(Мурманская оленеводческая опытная станция; Институт токсикологии, Ленинград; Всесоюзный научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, Москва, СССР)

Активность холинэстераз (ХЭ) определена у личинок I—III стадий подкожного и носового оводов северного оленя (табл. 1).

Таблица 1

Активность ХЭ (мкμ. мин.$^{-1}$) личинок оводов северных оленей, средние данные в расчете на 100 личинок

Субстрат	Подкожные оводы			Носовые оводы		
	I стадия	II стадия	III стадия	I стадия	II стадия	III стадия *
АХ . .	0.98	2.94	11—18	0.011	0.84	4.2—8.8
БХ . .	—	0.60	3.5—3.1	0.035	0.56	2.5—3.5

* Крайние значения величин активности ХЭ личинок III стадии разного периода развития.

От I к III стадии развития активность ХЭ, гидролизующих ацетилхолин (АХ) и бутирилхолин (БХ) в личинках подкожного и носового оводов, резко возрастает.

Ларвицидный эффект четырех фосфорорганических инсектицидов (ФОС) изучали на оленях разного возраста и пола. Фосфамид и трихлофос (ТХФ) применяли против личинок II стадии, байтекс и руелен — против личинок I стадии. Наибольшие различия в ларвицидном действии указанных в табл. 2 доз ФОС не превышали 1.6 раза для личинок подкожного овода и 1.4 — для носового.

Таблица 2

Ларвицидное действие ФОС на личинок оводов северного оленя

ФОС	Способ введения оленям	Доза, мг/кг	Количество животных в опыте	Гибель личинок, %	
				подкожных	носовых
Фосфамид	Внутримышечно	25	29	70	100
Трихлофос	Орально	40	8	58	100
Руелен	»	40	13	80	73
»	Поливание	40	27	88	83
Байтекс	Орально	25	6	59	97
»	Поливание	25	4	96	74

У погибших личинок подкожного овода всех стадий активность ХЭ, выявляемая по расщеплению АХ и БХ, была практически полностью подавлена. У выживших личинок через 30—45 дней после обработки животных активность ХЭ находилась в пределах нормы.

Дозы ФОС, обладающие высоким ларвицидным действием, вызывали значительное угнетение активности ХЭ крови и тканей хозяина и иногда являлись суб-

токсичными. Руелен, ТХФ и байтекс угнетали скорость гидролиза кровью БХ через сутки после обработки на 79—89%, а скорость расщепления АХ — на 42—50%. Фосфамид тормозил в этот срок скорость расщепления кровью БХ на 50% и АХ — на 80%. В течение последующих 2—3 суток происходило дальнейшее снижение скорости гидролиза АХ кровью у оленей, обработанных байтексом и ТХФ, примерно на 20%; у обработанных руеленом и фосфамидом она оставалась на уровне первых суток. Скорость гидролиза БХ кровью после обработки оленей всеми ФОС в течение 2—5 суток сохранялась на уровне первых суток, затем она начинала возрастать. Достигнув к 18—30 суткам исходного уровня, она продолжала увеличиваться дальше и к 40—50 суткам превышала норму на 30—70%.

Привлекает внимание весьма медленное восстановление активности ХЭ эритроцитов. За 30—50 суток их активность увеличивалась на $^1/_5$ активности ХЭ в норме. Наряду с угнетением активности ХЭ крови ФОС вызывали торможение активности ХЭ различных отделов мозга и внутренних органов, за исключением ХЭ скелетных мышц.

По ларвицидному эффекту, а также действию на активность ХЭ крови и тканей оленя некоторое предпочтение следует отдать руелену.

УЧАСТИЕ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ В ЦИРКУЛЯЦИИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ СМЕШАННЫХ ИНФЕКЦИЙ В ПРИРОДНЫХ ОЧАГАХ

A. A. Pchelkina, Z. M. Zhmaeva, A. Berdyev — А. А. Пчелкина, З. М. Жмаева, А. Бердыев

(Институт эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи АМН СССР, Москва; Институт зоологии АН ТуркмССР, Ашхабад, СССР)

Исследованиями, проведенными в Северном Казахстане (1955—1956 гг.), было выявлено обитание на одних и тех же участках территории клещей — спонтанных носителей возбудителей ку-риккетсиоза и клещевого сыпного тифа Азии. Штаммы риккетсий той и другой инфекции были выделены из смеси личинок и нимф *Dermacentor marginatus* и *D. pictus*, а также из личинок только *D. marginatus*, *Ixodes plumbeus*, *I. apronophorus*.

Параллельно было установлено носительство обоих возбудителей у млекопитающих и птиц. Так, штаммы *D. sibiricus* выделены от полевок (обыкновенной, рыжей, экономки, узкочерепной), от мышей (лесной и домовой, степной пеструшки). Контакт с риккетсиями этого вида установлен у береговой ласточки, дрофы, щегла. Штаммы *Rickettsia burneti* выделены от стенного сурка, полевок рыжей и экономки, большого тушканчика, мышовки, от береговых ласточек и розового скворца. В сыворотках пищухи и малого суслика были найдены антитела к *R. burneti*, а в сыворотках сурков — антитела к *D. sibiricus*. Серологическое обследование людей, проживающих на данной территории, показало контакт их с тем и другим риккетсиозом. При этом выделено от больных людей 6 штаммов *R. burneti* и 1 штамм *D. sibiricus*.

Клещи в предгорьях Копет-Дага Туркменской ССР могут быть носителями одновременно возбудителей двух риккетсиозов: из одной партии половозрелых *Hyalomma detritum* выделены оба возбудителя. На данной территории серологическими методами выявлена зараженность тремя возбудителями — *H. anatolicum*, *H. dromedarii*, *Rh. turanicus*. Выявлен также широкий контакт коров с этими возбудителями. Комплементсвязывающие антитела к антигену из *Rickettsia burneti* обнаружены в сыворотках 36 коров из 355 обследованных, к антигену из *D. sibiricus* — в 23 сыворотках и к обоим антигенам одновременно — в 18 сыворотках, в титрах 1 : 10—1 : 160.

Полученные данные свидетельствуют о циркуляции обоих возбудителей одновременно на территории Северного Казахстана и Туркмении, иксодовые клещи служат хранителями и переносчиками возбудителей обеих инфекций.

В природных очагах клещевого энцефалита в Алтайском крае мы выявили (1957 г.) зараженность *Ixodes persulcatus* не только вирусом клещевого энцефалита, но одновременно и *R. burneti*. Установлен контакт полевок *Clethrionomys rufocanus*, *C. rutilus* и *Apodemus speciosus* как с вирусом, так и с *R. burneti*, а красно-серой полевки и обыкновенной бурозубки — с *D. sibiricus*. У людей на обследованной территории выявлены комплементсвязывающие антитела к вирусу клещевого энцефалита, к *R. burneti* и к *D. sibiricus*.

В природных очагах клещевого энцефалита в Кировской области (1961—1965 гг.) при обследовании 940 клещей *I. persulcatus* методом биопроб (26) в 2 биопробах одновременно были обнаружены *R. burneti* и вирус клещевого энцефалита. После питания 196 клещей на 33 морских свинках и хомяках в одной сыворотке обнаружены антитела одновременно к обоим возбудителям. При обследовании 2213 сывороток 15 видов грызунов положительные результаты одновременно

с ку-антигеном и антигеном клещевого энцефалита получены в 26 сыворотках 6 видов грызунов и в 2 сыворотках (из 65) 2 видов птиц. При обследовании 186 сывороток людей в 4 сыворотках найдены антитела к возбудителям обеих инфекций. Полученные данные свидетельствуют об участии *I. persulcatus* в циркуляции смешанных популяций клещевого энцефалита и ку-риккетсиоза на территории Алтайского края и Кировской области.

В опытах по восприимчивости, длительности хранения клещами *H. asiaticus*, *D. pictus*, *I. persulcatus*, *Rh. turanicus* смешанных популяций возбудителей клещевого энцефалита и ку-риккетсиоза установлена способность всех активных фаз подопытных клещей воспринимать обе инфекции, независимо от последовательности заражения тем или другим возбудителем или обоими вместе. Зараженные клещи могут сохранять возбудителей обеих инфекций трансфазово, трансовариально и от генерации к генерации. Однако возбудитель выявляется не в каждой фазе клещей, и не всегда оба возбудителя обнаруживаются одновременно. Полученные данные свидетельствуют о том, что при совместном обитании вируса клещевого энцефалита и *R. burneti* не проявляется резко выраженных антагонистических отношений.

BIOLOGICAL INTERRELATIONS OF BLOODSUCKING ARTHROPODS WITH CAUSATIVE AGENTS OF DISEASES

P. A. Petrischeva — П. А. Петрищева

(Gamaleya Institute of Epidemiology and Microbiology, Academy of Medical Sciences, Moscow, USSR)

Organism of bloodsucking insects and ticks represents a biological environment (academician E. N. Pavlovsky), where many species of viruses, rickettsia, bacteria, fungi, *Protozoa* and helmints pathogenic for man and animals are able to reproduce and to be preserved over a long period of time.

The interrelations of bloodsucking arthropods with causative agents of diseases of animals and human beings are characterized with great variety. They are defined not only according the present state of both partners but also according their previous meeting with vertebrates.

Therefore it is impossible to explore the interrelations of insects or ticks with the agents of diseases living inside them without taking into consideration their natural relations with vertebrates, which enter into the circuit of circulation of causative agent in nature. The agent of the disease receives the influence of both hosts including the factors of external environment defining active life of all partners of parasitic system.

The nature of interrelations of bloodsucking arthropods with pathogenic microorganisms is very changeable — from strict till relative specificity with large diapason of differences in mutual relations. Viruses pathogenic for man possess the most change of hosts and they establish with them the most various interrelations. Adaptations of many different species of viruses concern nearly all representatives of all groups of bloodsucking arthropods and their hosts — vertebrate animals. The greatest specificity in interrelations with bloodsucking arthropods have *Borrelia* of tick's Spirochetosis of man, birds and some representatives of *Protozoa*.

Side by side with this many causative agents of disease between these groups are distinguished with very broad interrelations with vertebrate animals (*Borrelia*, *Leishmania* and others). Many species of rickettsiae and bacteria pathogenic for human beings have an intermediate position: one can observe the biggest number of interrelations with relative specificity among them.

In the limits of each pair of a parasite and a host, that is to say among different species of *Phlebotominae* and different species and strain of *Leishmania* among different species of *Aphaniptera* and different strains of *Pasterella pestis*, among different species of *Anopheles* and different species and strains of Malaria parasites and so on, interrelations could be the most different: from ideal high susceptibility till quite low one, from preservation of the causative agent in host's organism during all its individual life till possible full self-clearing of the host from the parasite, from rise of virulence of the agent in specifical host till nearly quite full loss of the virulence and so on. Different food connections and the frequency of bloodsucking during individual life of many species of insects and ticks favours the penetration into their organisms pathogenic agents of several infections. In different stages of individual development of bloodsucking insects and ticks their organism can represent a peculiar microparasitocoenosis among a variety of representatives of symbionts, parasites and pathogenic microorganisms of one or several infections or different strains of one infection.

We have revealed in the experiment simultaneously the coexistence in the ticks *Ornithodoros* 2—3 microorganisms pathogenic for man in different combinations: *Borrelia*, *Rickettsia burneti*, tick borne typhus, the virus of tick borne encephalitis.

These causative agents of infections exert different influence on each other and also are submitted to general influence of their host's organism.

1. At first the inhibition of the causative agents injected into ticks is quite possible with frequent loss of capacity to transmit one or two causative agents by ticks, sometimes till absolute selfclearance.

2. During the experiments (duration of each experiment 2.5—3 years with 5—8 controls) one or the other causative agent can temporary or for all period of its life reestablish its activity.

In these experiments it was revealed that some individual ticks are able to maintain hidden infection during long period.

In four series of ticks *Ornithodoros*, which during 3—10 years were regarded as neutral at the infection of them with *Rickettsia sibirica* and with the virus of tick borne encephalitis in one case it was provoked *B. sogdiana* and in three cases *B. latycshevi* (P. A. Petrischeva and A. A. Pchelkina).

The interrelations of bloodsucking arthropods with microorganisms pathogenic for man and animals represents a big complicated problem.

Thus to approach better this problem it is necessary to have the closest cooperation of several sciences: morphology, parasitology, physiology, genetics, biochemistry and so on.

All evidences accumulated up to now represent only introduction to this many-sided trend of biological science bearing direct relation to the knowledge of epizootological and epidemiological processes of transmissive diseases of human beings and animals.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ВОЗБУДИТЕЛЯ ТУЛЯРЕМИИ С ИКСОДОВЫМИ И ГАМАЗОВЫМИ КЛЕЩАМИ

V. G. Petrov — В. Г. Петров

(Институт эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи АМН СССР, Москва, СССР)

Анализируя свои и литературные данные, автор приходит к заключению, что взаимоотношения между туляремийными бактериями и клещами далеко не всегда являются сходными. Эксперименты автора свидетельствуют о различии в адаптации возбудителя туляремии к отдельным видам иксодовых и гамазовых клещей. Иксодовые клещи для туляремийного микроба являются биологическими хозяевами, в организме которых они размножаются и длительно сохраняются. Этим клещам свойствен слюнно-ротовой механизм передачи и не свойственна трансовариальная передача возбудителя туляремии. Представители сем. *Ixodidae* могут быть источниками инфекции в природном очаге туляремии.

При сравнении инфицированных клещей *Ixodes ricinus* L. с *Dermacentor marginatus* Sulz. нами установлено, что первые чаще освобождаются от туляремийных бактерий и в меньшей степени сохраняют инфекцию. Эти особенности обусловливают бóльшую возможность для инфицирования, сохранения и передачи туляремийной инфекции клещами *D. marginatus* и меньшую — клещами *I. ricinus*. Инфицированные гамазовые клещи при кормлении на теплокровных животных укусом не передают туляремийных бактерий. Так же как у иксодовых клещей, не получены данные, подтверждающие трансовариальную передачу возбудителя туляремии гамазовыми клещами. В изученных видах гамазовых клещей *Hirstionyssus*, *Laelaps* и других не происходит накопления туляремийных бактерий, обычно клещи довольно быстро освобождаются от последних. Исключением является *Ornithonyssus bacoti* Hirst., в организме которого нами установлено размножение туляремийного микроба. Передача туляремийной инфекции гамазовыми клещами может происходить при поедании их зверьками, что ограничивает роль этих клещей в циркуляции возбудителя в природе.

ОСОБЕННОСТИ ФАУНЫ И ЭКОЛОГИИ СИНАНТРОПНЫХ И ЗООФИЛЬНЫХ ДВУКРЫЛЫХ ЮГА ПРИМОРСКОГО КРАЯ

В. К. Petrova — Б. К. Петрова

(Биолого-почвенный институт Дальневосточного филиала СО АН СССР, Владивосток, СССР)

Для успешной борьбы с синантропными и зоофильными мухами необходимо знание видового состава, биологии и экологии их в конкретных ландшафтно-географических условиях. Наши исследования мы ограничили изучением мух юга При-

морского края, характеризующегося крайне своеобразными природными условиями. Как показали наблюдения, рассматриваемая группа насчитывает здесь 152 вида, относящихся к 21 семейству. Основными элементами в фауне данных двукрылых являются формы транспалеарктические; встречаются виды почти космополитные и широко распространенные за пределами Палеарктики; характерно присутствие видов, общих с Китаем и Японией, а также форм тропического происхождения и эндемичных для края. Обычными для местной фауны являются виды, относящиеся к Ориентальной зоогеографической области.

Места обитания и выплода мух разнообразны. В домах людей и помещениях для животных наиболее часты *Musca domestica vicina*, *Muscina stabulans*, *Hydrotaea dentipes*, *Fannia canicularis*. Изредка залетают *Calliphoridae*, *Sarcophagidae*, *Psychodidae* и *Ephydridae*. Иногда заметной численности в помещениях достигают *Heleomyzidae*, *Syrphidae* и *Drosophilidae*. Многие из них размножаются и в помещениях, если в последних находятся подходящие для развития личинок субстраты. На бойнях, рыбокомбинатах и в зверосовхозах наиболее многочисленны *Lucilia caesar*, *L. sericata*, *Calliphora lata*, *C. vicina*, *Phormia regina*, *Protophormia terraenovae*, *Fucellia fucorum*, *M. d. vicina*, *M. stabulans*. Развитие их происходит в отходах боен и рыбокомбинатов, в остатках корма животных и их экскрементах. На пастбищах на животных нападают *Lyperosia irritans*, *Haematobia atripalpis*, *Musca convexifrons*, *M. amica*, *M. tempestiva*, виды рода *Hydrotaea*, *Lipoptena cervi*. Иногда к животным подлетают мухи родов *Orthellia*, *Polietes* и *Myiospila*, в большом количестве регистрируемые на экскрементах животных. Пастбищные формы залетают и в поселки. Выплод перечисленных мух происходит в помете и навозе животных, где встречаются и личинки семейств *Stratioimyidae*, *Anthomyidae*, *Syrphidae*, *Scatopsidae*, *Phoridae*, *Milichiidae*. Нередко мух можно видеть на растительности в садах, огородах и парках.

Проведенные наблюдения позволяют предварительно выделить, в соответствии со сроками лёта, 4 группы двукрылых: виды, имеющие один весенний или весенне-летний подъем численности (*Themira nigricornis* и др.), виды с высокой численностью особей дважды в году — весной и осенью (*M. stabulans*, *Scatophaga stercoraria*, *Scoliocentra engeli* и пр.), виды, встречающиеся в массе в самое жаркое время года (*M. convexifrons*, *Orthellia pacifica* и др.) и виды с одним осенним подъемом численности (*Stomoxys calcitrans*, *Lipoptena cervi* и пр.).

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АКАРИЦИДОВ ПРИ СОВМЕСТНОМ ПРИМЕНЕНИИ

V. V. Petrovsky, S. D. Rodin — В. В. Петровский, С. Д. Родин

(Всесоюзный институт экспериментальной ветеринарии, Москва, СССР)

Одним из возможных путей более экономного и рационального использования пестицидов является применение их смесей. На основе комбинированного действия можно успешно сократить нормы расхода препаратов, снизить их токсичность для теплокровных животных и человека. В 1966—1968 гг. мы испытали в лабораторных условиях действие 29 пестицидов в различных сочетаниях на иксодовых клещей. Степень токсичности смесей характеризовалась $СД_{50}$ и коэффициентом совместного действия (КСД), определяемым по соответствующей формуле (Попов, 1965).

Из числа бинарных смесей наиболее эффективными оказались сочетания севина с дикрезилом (1 : 1) и азунтола с хлорофосом (1 : 4). Акарицидный эффект смесей этих препаратов сопровождался синергическим или полным аддитивным действием (КСД = 1.2—2.4). Севин с хлорофосом при совместном применении проявляет антагонизм (КСД = 0.80—0.88).

На крупном рогатом скоте (50 голов) испытали эффективность севина, дикрезила, азунтола, хлорофоса и их смесей. Остаточную акарицидную активность препаратов и их смесей определяли путем подсадки на каждое животное клещей *Hyalomma anatolicum*, *H. plumbeum* и *Rhipicephalus bursa* через 3, 7, 11, 14 и 17 дней с момента обработки. Наибольшая активность и более продолжительное остаточное действие наблюдались на животных, обработанных бинарными смесями азунтола с хлорофосом и севина с дикрезилом.

Для выяснения токсичности смесей севина с дикрезилом на организм обрабатываемых животных проводилось изучение физиологических, биохимических и гематологических показателей крови. У животных, обработанных 1%-й суспензией севина, активность ацетилхолинэстеразы через сутки после обработки снизилась на 20%. В то же время у животных, обработанных смесью севина с дикрезилом, ацетилхолинэстераза угнеталась всего лишь на 5%. По остальным показателям

у подопытных животных в течение 3 обработок с интервалами в 7 дней отклонений от физиологической нормы не установлено.

В 1967—1968 гг. испытание смеси 0.5% севина с 0.5% дикрезила провели в производственных условиях. Подопытные животные выпасались на сильно заклещованных пастбищах. Пораженность животных перед обработкой составляла несколько сот экземпляров *Boophilus calcaratus*, *Rh. bursa* и *H. plumbeum* на разных фазах метаморфоза с разной степенью насыщения кровью. При осмотре животных, обработанных 1%-й суспензией севина и смесью севина и дикрезила, уже через 12 час. имелись погибшие клещи, а через 2 суток животные были свободными от них. На необработанных животных на тех же выпасах было большое количество живых клещей. Остаточная акарицидность на животных 1%-й суспензии севина в полевых условиях составляла 7—9 дней, а смеси севина с дикрезилом — до 11 дней. Продуктивность дойных коров в период обработок препаратами и смесями не снижалась.

ECOLOGIE ET DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE *SIMULIUM DAMNOSUM* THEOBALD À LA LIMITE NORD DE SON AIRE DE DISTRIBUTION EN AFRIQUE OCCIDENTALE. CONSÉQUENCES ÉPIDÉMIOLOGIQUES

B. Phillippon, G. Balay

(Mission entomologique O. R. S. T. O. M. Centre Muraz. Section Onchocercose Bobo-Dioulasso, Haute Volta)

Les régions étudiées se situent en Afrique Occidentale (Mali, Haute Volta, Niger), entre 12°30′ N. et 15° N. et bordent la limite Nord de répartition de *S. damnosum*.

Les foyers étudiés sont situés en savane nord-soudanienne et zone subsahélienne; le climat comporte l'alternance d'une longue saison sèche et d'une courte saison des pluies (3—5 mois); la pluviométrie est réduite (600—1000 mm); les cours d'eau sont temporaires: leur écoulement cesse de 4 à 7 mois. La végétation est très clairsemée, les galeries forestières sont absentes.

Les foyers d'onchocercose sont circonscrits, de Faible étendue, séparés par de vastes régions indemnes. Les régions d'hyperendémie sont exceptionnelles, très localisées. Ce type d'onchocercose diffère de celui de forêt, où les foyers sont extrémement étendus mais les manifestations cliniques graves très rares, et celui de savane, où les foyers sont circonscrits, mais où les atteintes cliniques graves (cécité) et la désertion des zones riveraines par les populations humaines sont fréquentes.

S. damnosum est le seul vecteur de l'onchocercose dans les régions étudiées. Les gîtes préimaginaux sont temporaires. Les populations de femelles n'existent que pendant l'écoulement des cours d'eau (3 à 5 mois) et sont les plus abondantes au maximum de cet écoulement (300 femelles/capturer/jour).

En raison de l'absence quasi-totale du couvert végétal et nuageux, elle est très réduite: 8 km au maximum en dispersion radiaire. Elle n'existe que pendant une courte période et concerne seulement un petit nombre de femelles physiologiquement jeunes.

La probabilité de survie est élevée, autant qu'en savane guinéenne.

Près des gîtes proches de populations humaines fortement infestées, elle est du même ordre que dans les graves foyers de savane. Elle diminue extrêmement rapidement avec l'éloignement du gîte, du fait du petit nombre et du jeune âge physiologique des populations dispersives.

D'après Le Berre (1966), en forêt les populations humaines sont en contact avec des populations de femelles «diluées» du fait de leur grand pouvoir dispersif et peu infestées du fait de leur faible longévité. Par contre, en savane, les populations humaines sont en contact avec des populations de femelles concentrées du fait de leur faible pouvoir dispersif et très infestées du fait de leur grande longévité. Il en résulte que la taux individuel humain d'infestation par *C. volvulus* (fonction du nombre de piqûres infectantes reçues par individu) est rarement assez élevé en forêt pour qu'apparaissent les manifestations cliniques les plus graves de l'onchocercose, alors qu'il l'est fréquemment en savane.

A la limite Nord de répartition de *S. damnosum*, il est possible d'expliquer par les mêmes facteurs l'épidémiologie de l'onchocercose.

Le pouvoir dispersif très réduit des femelles explique le morcellement des foyers.

A faible distance du gîte, les femelles sont peu nombreuses et leur âge physiologique trop bas pour assurer une transmission intense de l'onchocercose: cela explique la rareté des manifestations cliniques graves.

Sur les gîtes, le potentiel de transmissibilité est aussi élevé qu'en savane bien que les femelles soient peu nombreuses et actives pendant une courte période; mais

des cas semblables sont connues en savane, avec établissement de foyers d'onchocercose grave chez les populations humaines installées près des gîtes. La présence exceptionnelle de foyers graves limités s'explique donc: ils correspondent aux cas particuliers de villages installés à proximité immédiate des gîtes préimaginaux.

SIZE OF PARASITIC INSECTS AND HARRISON'S LAW

F. Piotrowski

(Katedra Zoologii WSP, Gdynia, Poland)

Over fifty years have passed since L. Harrison (1915) published the results of his observations on the body size of some *Mallophaga* species and their hosts. It was no earlier than in 1951 that Glay and Timmermann provided further proof for basing the view which Timmermann termed "Harrison's Law". It states that in *Mallophaga* body sizes of species of a genus infesting nearly related birds are roughly proportional to the dimensions of their hosts.

The evidence of this law comprises: a) rough proportionality of the whole body size of a Mallophagan to the size of its host found out in a few species (Harrison, Timmermann); b) similar regularity concerning some parts of the Mallophagan and the host's body (Clay); c) recently, Piotrowski (1967) added the *Anoplura* to this evidence. He examined the dimensions of the bodies of nearly half the genera comprising at least two species, among others *Schizophthirus* with six species *Eulinognathus* with 14 species and *Enderleinellus* infesting *Sciuridae* of the groups *Sciurus* and *Tamias* with 26 species. He found out that the accordance with Harrison's law reflects even the systematic division of the hosts into families.

The causes of the aforementioned regularity are so far unknown. Harrison's law proves itself true for *Phthiraptera* infesting the members of the host families from various continents and oceans all over the world. This rule is evident only with ectoparasites not leaving their hosts' bodies, but so far it failed to confirm itself in *Siphonaptera* even when they lead a fairly stationary life during their imaginal stage (e. g. *Tunga penetrans*, *T. travassosi*, *T. terasma*, *Echidnophaga aranka*, *E. cornuta* — Piotrowski, 1968, unpublished).

All this suggests that the factors regulating the size of the parasitic insect should be looked for in the cooperation of the organism of the parasite with that of the host. However, neither the process of adaptation of the *Phthiraptera* claws to the structure of the hair and feathers, nor the dependence on the density of the host body covering, or possible different body temperatures characteristic for the hosts, occur, in the case of related species, with an intensity justifying the differences observed in the size of parasitic insects. Also, it can hardly be supposed that these factors should act in a direct way. It rather seems probable that the size of a parasite's body is regulated by hormones, much the same as it happens in the organism of the host. What more, the previously presented argumentation seems to clearly point at the host as the source of the compounds indispensable for the regulating of the size of parasitic insects.

POPULATION BIOLOGY OF THE VECTORS OF TRANSMISSIVE DESEASES IN MEDICAL PRACTICE

V. P. Polovodova — В. П. Половодова

(Institute of Medical Parasitology, Rostov-Don, USSR)

Population biology is the theoretical basis for vector control (Beklemishev, 1957); at the present stage it reveals some laws which make it possible to widen the scope of phenology and geography and to use them in medical practice.

The principal factors of population biology of order *Diptera* are: the number and the years' maximum, the age composition, the number of generations and their epidemiological importance, fertility, mortality, diapuse, behaviour, etc. The concept of population becomes completely clear only when all its properties are studied, the most important being the year's maximum number. The peak incidence of desease usually coincides with or follows the peak number. The year's maximum number of vectors is usually determined by the principal factor for the given species. For example, high inundation of the river Don resulted in a high number of malaria vectors, and strong winds from the west in the lower parts of this river — a high number of mosquito (*Aedes caspius*).

The study of age composition and of the seasonal fluctuation of *Anopheles maculipennis* made it possible to determine the number of generations in different zones of the Soviet Union and of their epidemiological importance. The number of generations depends on the duration of a season. In the North (Yakutsk) there are 2, more seldom 3 generations, in the South (Rostov-Don) — 5—6. In the North it is the first generation that is epidemiologically dangerous, in the South — the third and the fourth.

The study of the mortality rate of a population in different seasons of the year makes it possible to attempt at forecasting its density. The mortality rate of the hibernating generation of malaria mosquitoes is very high in the South, and in the North the females of the last generation passess a great ability for survival. The number of the first generation in the south is insignificant, but in the north it represents the year's maximum.

The fertility of *A. maculipennis* diminishes with age. The females of the first generation have the greatest fertility. The number of eggs of the females of the first generation is almost twice as big as that of the females which have hibernated (Rostov-Don).

The diapause of the malaria vector has been thoroughly studied. The least generation of *A. m. messeae* is not a vector of malaria over the whole areal. The last generations of *A. m. maculipennis* and *A. m. atroparvus* lengthen the season of malaria transmission in the south of the country.

A phenocalendar is the foundation of a complex plan for vector control. A complex plan coordinates the work of scientific and practical institutions. It is made along two co-ordinates: the chronological and the systematic. The systematic co-ordinate embraces the biological, the technical, organizational, preventive and control aspects of the work. The chronological considers them by the seasons of the year.

The plan is based on a decimal system and its characteristic feature is the use of indexes. The first figure of the index shows the season of the year, the second — the ordinal number of the measure taken.

The complex plan drawn on the basis of population phenology points to the expedience shortening the time of control. When guided by phenodata alone, we may have inadmissibly long periods of control. It is necessary to control only the epidemiologically important part of the vector population, and in the case of mosquito — the peak number.

The period of control of *A. m. messeae* in Rostov-Don was reduced to two months and a half instead of six months. The use of insecticides during a short period of time prevented the development of resistant forms.

Population phenology must be linked up with geography. Shipitsina (1960) applied the method of isophenes to the population biology of vectors. This method opened wide possibilities for linking up population biology with geography. The distribution of a species over an areal is not so important as the distribution of isophenes of a given population, among which the most important is that of the year's maximum (the isomaximum). The accumulation of information on population biology and phenology makes it necessary to develop a new branch of science, namely population geography.

ОБ ИЗУЧЕНИИ МОСКИТОВ — ПЕРЕНОСЧИКОВ ВИСЦЕРАЛЬНОГО ЛЕЙШМАНИОЗА В ТУРКМЕНСКОЙ ССР

E. N. Ponirovsky — Е. Н. Пониpовский

(Институт эпидемиологии и гигиены, Ашхабад, СССР)

Работа проводилась в Туркменской ССР в очагах висцерального лейшманиоза, расположенных в горном районе республики и в песчаной пустыне юго-восточных Каракумов, где зарегистрировано большинство случаев заболевания. При определении эпидемиологической роли отдельных видов москитов как переносчиков висцерального лейшманиоза мы исходили из положения о факторах, определяющих маляриогенную роль отдельных видов *Anopheles*, предложенного В. Н. Беклемишевым (1941) и в дальнейшем разработанного для переносчиков лейшманиозов А. В. Долматовой (1947, 1965).

В результате проведенных исследований было установлено, что возможным переносчиком висцерального лейшманиоза в условиях дикой природы горного района республики, и в частности на участке среднего течения р. Сумбар, является *Phlebotomus mongolensis* как вид, доминирующий в колониях большой песчанки (*Rhombomys opimus* Licht.) и обладающий повышенной антропофилией по сравнению с другими видами москитов. В очагах, расположенных в глубине песчаной пустыни юго-восточных Каракумов, где постоянно регистрируются случаи за-

болевания висцеральным лейшманиозом, в качестве переносчиков можно подозревать *Ph. grimmi* и *Ph. chinensis*. *Ph. grimmi* — экзофильный вид, занимает доминирующее по численности положение в природных биотопах (колонии песчанок, отдельные норы). Опыты А. И. Лисовой (1962) свидетельствуют о хорошей восприимчивости этого вида к *Leishmania infantum*. *Ph. grimmi* подозревается в переносе висцерального лейшманиоза в Узбекистане и Южной Киргизии. Нами было отмечено, что в конце августа—начале сентября наблюдаются случаи нападения *Ph. grimmi* на человека, до 40% особей обнаруживается на повторном гонотрофическом цикле. Однако выделенные в очагах висцерального лейшманиоза от *Ph. grimmi* лептомонады в наших опытах оказались непатогенными для лабораторных животных, но задерживались в организме каспийских гекконов (*Gymnodactylus caspius* Eich.), что свидетельствует о принадлежности обнаруженных у *Ph. grimmi* лептомонад к рептильным формам.

Ph. chinensis считается переносчиком заболевания в Китае, в некоторых странах Средиземноморья, в Закавказье, в Северной, а местами и в Южной Киргизии. Литературные данные говорят о высокой восприимчивости этого вида к *L. infantum*. В песчаной пустыне юго-восточных Каракумов *Rh. chinensis* многочислен, а иногда и доминирует в жилых помещениях. Этот вид обладает положительным фототаксисом к искусственному свету, агрессивен по отношению к человеку, в жилых помещениях в значительном проценте отлавливается с красной кровью в желудке, данные реакции преципитации свидетельствуют о наличии в кишечнике *Ph. chinensis* в большинстве случаев крови человека. Более 42% самок этого вида проходит повторный гонотрофический цикл. Зараженные особи *Ph. chinensis* встречаются довольно редко, но и случаи заболевания висцеральным лейшманиозом, как правило, в условиях Туркменской ССР имеют спорадический характер. Следовательно, наибольшее эпидемиологическое значение как переносчик висцерального лейшманиоза в очагах заболевания юго-восточных Каракумов имеет *Ph. chinensis*.

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ КОМАРОВ И СЛЕПНЕЙ К РЕПЕЛЛЕНТАМ В РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

A. A. Potapov, V. V. Vladimirova — А. А. Потапов, В. В. Владимирова

(Институт медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е. И. Марциновского, Министерство здравоохранения СССР, Москва, СССР)

Работа проводилась в 1966—1967 гг. на территории Астраханского заповедника в нижней части дельты Волги. В опытах использована методика с применением ольфактометров, оборудованных трубками, в которые вставляли образцы фильтровальной бумаги, пропитанные растворами репеллентов. Для оценки отпугивающего (или привлекающего) действия веществ брали отношение числа насекомых, влетевших в контрольные трубки (с необработанными образцами), к числу их, оказавшемуся в трубках с опытными образцами. Объектом наблюдений были голодные самки массовых видов комаров *Aedes vexans* Meig., *A. caspius* Pall., *Anopheles hyrcanus* Pall., *A. maculipennis* Meig., *Mansonia richiardii* Fic. и слепни *Hybomitra acuminatus* Lw., *H. peculiaris* Szill., *Chrysops relictus* Mg., *Tabanus autumnalis* L. Из репеллентов применялись в основном сильнодействующие летучие препараты. Помимо опытов с ольфактометрами (без добычи), пользовались также методикой с применением колокола Березанцева.

На основании повторных полевых наблюдений было установлено, что кривая показателей чувствительности комаров и слепней к парам репеллентов значительно колебалась. Довольно часто она совпадала с ходом активности насекомых в природе и изменялась в соответствии с погодой в течение суток или в отдельные периоды сезона. При оптимальных экологических условиях насекомые острее всего реагируют на вещества. Высокие показатели отпугивающего действия получались в опытах с влаголюбивыми и относительно менее термофильными комарами *A. maculipennis*, *A. hyrcanus*, если их сравнивать с *A. vexans* и, особенно, с *A. caspius*. Последний вид отличался тем, что находился в активном состоянии в довольно жаркие часы дня и из числа других комаров первым нападал на человека, защищенного репеллентом.

Кривые ночной активности *M. richiardii*, а также отношение этого комара к репеллентам изменялись в соответствии с температурой воздуха: пары репеллентов отпугивали комаров только при температуре выше 22°. В более прохладное время комары привлекались этими веществами. В ночное время (так же как *A. caspius* в дневное) этот вид первым нападал на человека после окончания острого действия репеллента. Такие же закономерности установлены и для слепней *H. acuminatus*, *H. peculiaris*, *Ch. relictus*. Первый из них проявлял наибольшую

активность (и чувствительность к парам репеллентов) в относительно более прохладные часы дня. В жаркие дни для него была характерна 2-вершинная кривая по этим показателям. Реакция на репеллент у влаголюбивых комаров и слепней часто находилась в прямой зависимости от изменения относительной влажности воздуха, а у термофильных — от температуры.

Все перечисленные факты заставляют предположить, что ольфакторные хеморецепторы — не единственные органы химического чувства. В основе этих реакций, очевидно, лежит так называемое общее химическое чувство, которое обусловлено степенью проникновения раздражающих паров репеллентов через дыхальца в трахейную систему при различной интенсивности дыхания и жизнедеятельности насекомых. Репелленты ольфакторного типа сходны в этом отношении с фумигантами. Те и другие проникают в организм насекомого через дыхательную систему, и величина отпугивающего или токсического эффекта определяется в основном теми же внешними или внутренними факторами.

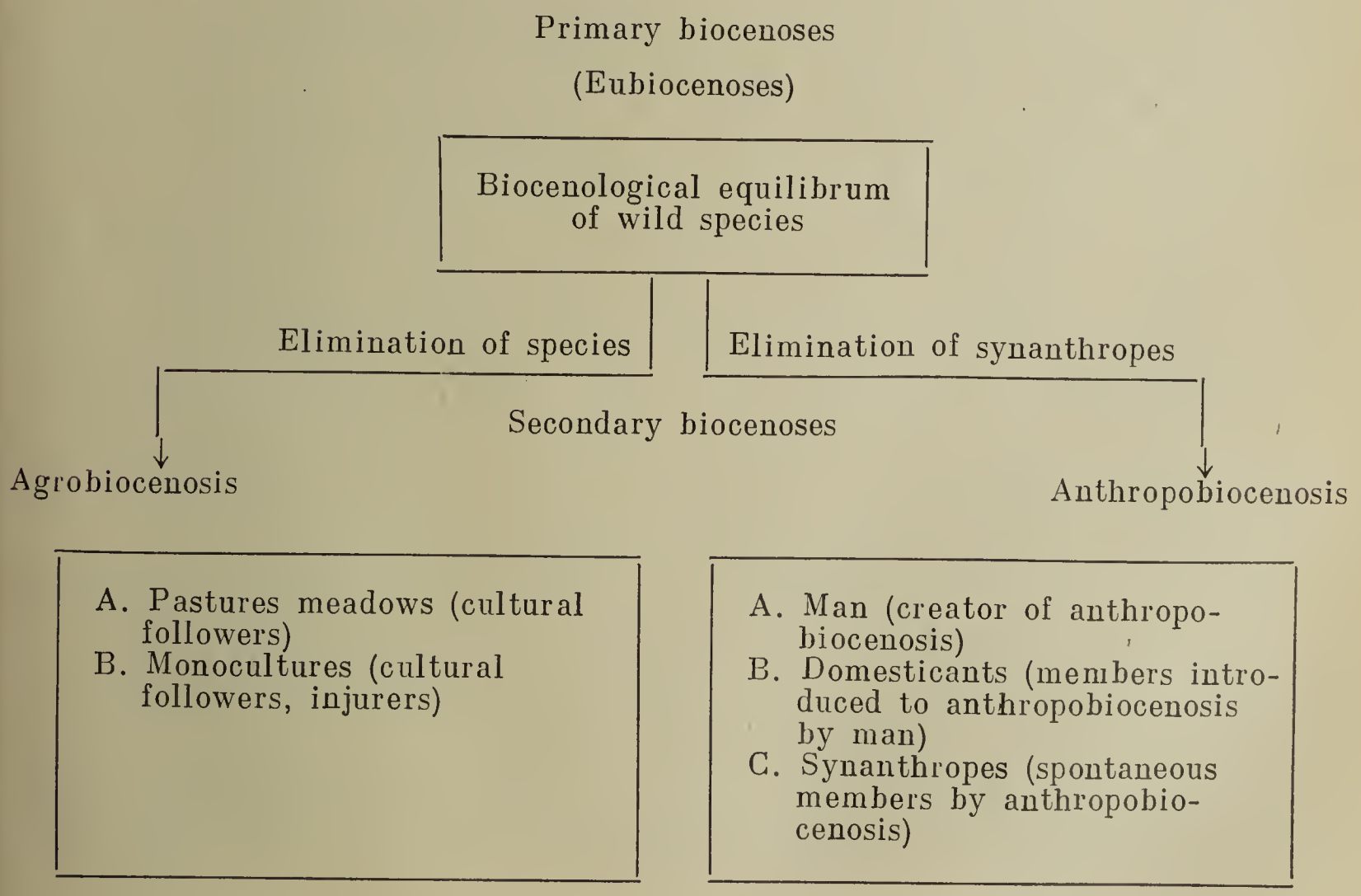
WHAT IS SYNANTHROPY OF ANIMALS AND FLIES

D. Povolný

(Department of Zoology, College of Agriculture, Brno, ČSSR)

Since many years, the term "synanthropic flies" has been applied in the Russian, German and English speaking worlds in animals relating to man and its activity. This very useful term should be precisely defined in order to avoid ambiguity, because, especially in animal ecology, we should postulate that terms denote ecological phenomena as unambiguously as possible and that a respective term be applied by all authors to express the same relation and idea.

To define synanthropy as an ecological phenomenon, we should accept generally such categories as biocenosis as either a concrete individual or merely an abstraction of animal community. Furthermore we should accept that biocenoses, too, are or were going through their evolution, both a natural and a secondary ones resulting from the activity of man. Looking for the evolution of synanthropy, one cannot help looking for the evolution of biocenoses, which, from this point of view, may be divided into two groups, viz. a) primary biocenoses or eubiocenoses and b) secondary or cultural biocenoses, the second comprising all types of biocenoses being influenced by the activity of man from occasional utilization up to highly developed monocultures. It is seen that secondary biocenoses have been developed wherever the interference of man with nature has gradually resulted, from primitive adaptation of vegetation (resulting in primitive agrobiocenoses) to cultivation of highly improved plants (monocultural



cenoses). The animal communities of secondary biocenoses developed through elimination from the communities of eubiocenoses and of these animal species whose ecological valency enabled their adaptation to newly developed conditions.

An analogous process must be foreseen as soon as the animals, later domesticated by man, became the subject of his economic interest. In this particular case, man had to confine these animals, more or less permanently, in his residence, to create necessary stores of fodder, etc. By this, man has created a special type of secondary biocenosis of human residence, or anthropobiocenosis to be intended a common residence of man and animals. Besides, a third group of animals became members of the anthropobiocenosis, with man not knowing or wishing this to take place. The following three components of animals may be discerned within the anthropobiocenosis: a) man, being its creator; b) domestic animals, being its product; c) synanthropic animals being its spontaneous members.

It follows that "synanthropy" means a spontaneous membership in anthropobiocenosis, without or against man's objective (see the graph).

THE ECOLOGICAL RELEVANCE AND MIGRATORIAL SIGNIFICANCE OF THE RYTHM OF PUPATION IN *AEDES TAENIORHYNCHUS* (WEIDEMANN)

M. W. Provost

(Florida State Board of Health Entomological Research Center, Vero Beach, Florida, U. S. A.)

All mosquito populations disperse more or less randomly from their point of origin as a result of appetential flights in search of food, resting places, oviposition sites, etc. In migratory forms, like the salt-marsh *Aedes taeniorhynchus*, this is preceded by a non-appetential flight, the migration. This initial departure of neonates from the site of emergence consists of dense aggregations of adults nearly equal-aged as a result of synchronized emergences following the highly synchronized daily peaks of pupation. The migration is thus a geographical displacement of each day's adult production to a new and often quite center of origin for the subsequent appetential dispersal.

The twilight exodus is a mass departure of neonates which have by sunset attained the age for sustained flight, 6 to 8 hours; it may contain individuals approaching but not exceeding 24 hours of age. Feeding on flowers and honeydews before the exodus, and mating among members of the same emergence during the exodus, are possible when the twilight exodus consists mostly of mosquitoes between 12 and 24 hours of age. The nocturnal exodus is a gradual departure, during the night, of post-tenerals as they individually reach capacity for sustai ned flight. These are too young to either feed before leaving or mate on the exodus. The time sequence of a nocturnal exodus repeats that of the emergence pulse which preceded it, but individuals emerging after dark will not depart that first night, regardless of age.

Ae. taeniorhynchus exhibits an endogenous, circadian rhythm of pupation with a period of 21—46 hours. Six environmental factors impinge on this rhythm, which together tend to increase the period closer to 24 hours in a normal alternation of day and night. These same factors affect such adult characteristics as quantity of energy reserves, flight urge, and so on. This presentation is concerned only with temperature as affecting (1) time of day, between noon and midnight, when the pupation peak occurs, (2) duration of pupal stage and hence (3) time of day or night when the emergence peak occurs, which in turn determines (4) the age of neanates at sunset, which finally establishes (5) the proportion of departure which will be a twilight exodus and that which will be a nocturnal exodus, and (6) the possibility of post-tenerals feeding before the exodus and mating during the exodus.

When all the above are examined in the light of mean temperatures during the breeding season of *Ae. taeniorhynchus*, it is shown that the twilight exodus is the rule, with feeding before the exodus and mating during the exodus occurring at unseasonably warm temperatures and not occurring at unseasonably cold temperatures. Early in the spring and late in the fall, the exodus may be of either twilight or nocturnal type, but mating during the exodus cannot occur.

The final point is made that if the migrants do not mate during the exodus, do they then mate only in male swarms. And, following upon this temperature relationship, can effective mating in male swarms, in the sense of statistical significance to a mosquito population, be a function of latitude.

АДАПТАЦИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ ПЛАТЯНЫХ ВШЕЙ К ПИТАНИЮ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ (КРОЛИКАХ, МОРСКИХ СВИНКАХ, БЕЛЫХ МЫШАХ) И РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ РАС НАСЕКОМЫХ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПАРАЗИТОЛОГИИ РИККЕТСИАЛЬНЫХ И ВИРУСНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

R. A. Pshenichnov, M. I. Guljakova —
Р. А. Пшеничнов, М. И. Гулякова

(Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток Министерства здравоохранения СССР, Пермь, СССР)

Человеческие платяные вши являются моноксенными паразитами, и ежедневное их кормление на человеке всегда было обязательным условием культивирования в лаборатории. Все попытки кормления вшей на различных животных неизменно давали отрицательный результат. Лишь малый процент насекомых присасывался к коже животных, а большинство погибало уже после 1—2 кормлений. Причину гибели вшей объясняли как высокой токсичностью крови несвойственного хозяина, так и образованием конгломератов из кристаллов непереваренного гемоглобина, которые травмируют эпителиальный покров желудочно-кишечного тракта, вызывая смерть насекомых при явлениях гемолитической имбибиции.

В лаборатории риккетсий Пермского научно-исследовательского института вакцин и сывороток в течение 10 лет проводились исследования по изменению моноксенности вшей методом постепенной направленной изменчивости в сочетании с естественным отбором особей, в большей степени способных переваривать и усваивать кровь новых хозяев. На первом этапе адаптации платяные вши один раз в неделю питались на кролике, все остальные дни кормление проводилось на человеке-доноре. В дальнейшем число кормлений на кролике постепенно увеличивалось до 7 раз в неделю; каждый раз это увеличение вело к значительному отходу насекомых. Выживали и давали потомство более жизнеспособные насекомые, выработавшие в процессе адаптации соответствующий набор ферментов, способных переваривать чужеродную кровь. Таким путем в течение 1954—1957 гг. А. В. Пшеничновым и Е. Г. Носковой была выведена популяция платяных вшей, способных ежедневно питаться на новом прокормителе — кролике без питания на человеке.

В 1960—1963 гг. Р. А. Пшеничновым и А. М. Бурыловой по аналогичной методике впервые получена раса платяных вшей, способных ежедневно кормиться на морских свинках, — раса МС. В настоящее время М. И. Гулякова проводит исследования по выведению «универсальной» расы насекомых, способных кормиться и утилизировать кровь кролика, морской свинки, белой мыши. Следует отметить, что в каждом случае адаптированные насекомые сохраняли способность усваивать кровь человека. Все расы поддерживаются в лаборатории оригинальным и простым открытым способом при температуре 30—31°, относительной влажности 60—70% и одно-двухкратном ежедневном кормлении на соответствующем доноре.

Заражение вшей возбудителями чаще проводится методом эпидермомембран, который позволяет заражать насекомых per os избранной дозой и проводить исследования со вшами на любой стадии их развития. Впервые показана возможность воспроизведения у адаптированных вшей осповидного риккетсиоза и клещевого сыпного тифа Сибири. Волынская лихорадка и пароксизмальный клещевой риккетсиоз протекают у адаптированных насекомых внешне бессимптомно, но инфекция сопровождается высоким накоплением возбудителя. Адаптированные насекомые сохранили исходную высокую восприимчивость к *Rickettsia provazeki* и к возбудителю эндемического крысиного риккетсиоза.

Новые расы насекомых уже в течение ряда лет используются для поддержания штаммов *R. provazeki*, *R. mooseri*, *R. sibirica*, *R. quintana* для изучения взаимоотношений возбудителя и паразита, определения эффективности инсектицидов и дезинфектантов. Массовые культуры адаптированных насекомых с успехом применены для приготовления специфических диагностикумов и иммунизации животных с целью получения диагностических и лечебных сывороток.

Биоиндикация на личинках адаптированных насекомых мембранным способом является наиболее чувствительным способом выявления риккетсий. При кормлении вшей расы МС на зараженных свинках удается проводить качественную и количественную индикацию риккетсий в крови животных, выявлять и бессимптомную инфекцию, что ранее было невозможно из-за гибели вшей при питании инородной кровью. В первых наблюдениях установлена возможность переживания и кратковременного сохранения в адаптированных платяных вшах вируса полиомиэлита, клещевого весенне-летнего энцефалита и орнитоза.

ИЗУЧЕНИЕ ВИРОФОРНОСТИ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ В РЕАКЦИИ ГЕМАГГЛЮТИНАЦИИ

A. V. Pshenichnov, V. M. Minaeva, G. I. Starodubtzeva — А. В. Пшеничнов, В. М. Минаева, Г. И. Стародубцева

(Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток Министерства здравоохранения СССР, Пермь, СССР)

Определение зараженности клещей вирусом клещевого энцефалита имеет большое значение для противоэпидемической практики. Биологический метод индикации вируса на мышах сложен, требует длительного времени и потому не может обеспечить широких исследований клещей на вирофорность в природных очагах. В поисках широкодоступного метода исследования мы решили использовать реакцию гемагглютинации. Чтобы изучить принципиальную возможность применения данной реакции для указанной цели, были проведены опыты с экспериментально инфицированными клещами. Самки клещей *Ixodes persulcatus* кормились на зараженных белых мышах до полного насыщения. Напившихся клещей содержали при температуре 14—20° в пластмассовых коробочках на влажной поролоновой губке.

Через 15—20 дней после окончания кормления каждого клеща обрабатывали эфиром и физиологическим раствором и растирали в ступке до получения гомогенной взвеси. Для освобождения от ингибиторов к клещевой взвеси добавляли протаминсульфат, после чего ее центрифугировали. Прозрачная надосадочная жидкость служила антигеном в реакции гемагглютинации. Клещевой антиген исследовали в разведении от 1 : 2 до 1 : 32 с коэффициентом разведения, равным 2. Контролем специфичности реакции служило подавление агглютинации специфическим гамма-глобулином.

Из 78 экспериментально зараженных клещей 25 показали положительную реакцию гемагглютинации, в 16 случаях специфичность ее подтверждалась результатами РПГА. Из последних 16 образцов при заражении мышей было выделено 14 штаммов вируса. Из 53 образцов, отрицательных по РГА, вирус клещевого энцефалита был выделен в 3 случаях.

Дальнейшие опыты проводились с клещами, собранными в природных очагах клещевого энцефалита. При исследовании 34 партий, включавших от 3 до 10 клещей, РГА, тормозившаяся противоэнцефалитным гамма-глобулином, наблюдалась в 10 случаях. В 7 партиях из этого количества биологическим методом был выявлен вирус клещевого энцефалита.

Более широкие опыты по изучению спонтанно зараженных клещей в РГА были проведены в эпидсезон 1966 года. При исследовании 70 партий, включавших 700 клещей, положительный результат в РГА и РПГА был получен в 16 случаях (23%), из них в 6 случаях был также выделен и вирус. Из 54 партий с отрицательной РГА выделить вирус удалось только в 3 случаях.

Относительно высокий процент совпадения результатов РГА и биопробы на мышах позволяет рекомендовать реакцию гемагглютинации для получения ориентировочных данных относительно зараженности клещей вирусом клещевого энцефалита в природных очагах этой инфекции.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES MOUSTIQUES (*DIPTERA*: *CULICIDAE*) EN FRANCE

J. Rageau, J. Mouchet, E. Abonnenc

(Office de la Recherche Scientifique, Technique Outre-Mer, Services Scientifique Centraux, Bondy, France)

Au point de vue zoogéographique, on peut classer les moustiques de France en cinq catégories: 1) espèces ubiquistes; 2) espèces de montagne; 3) espèces littorales; 4) espèces méditerranéennes; 5) espèces septentrionales, auxquelles s'ajoute une espèce introduite dans les ports mais qui ne semble pas s'être implantée, sauf dans le bassin méditerranéen: *Aedes aegypti* L.

Espèces ubiquistes. Répandues dans toute la région paléarctique ou même holarctique puisqu'une quinzaine d'entre elles se retrouvent en Amérique du Nord.

1. *Anopheles algeriensis* Theobald. Provence, Roussillon, Corse. Retrouvé récemment sur le littoral atlantique: Morbihan, Loire atlantique, Charente maritime.

2. *A. plumbeus* Stephens. Commun dans toutes les régions boisées de France.

3. *A. claviger* Meigen. Répandu dans toute la France et en Corse. La sous-espèce *petragnanii* del Vecchio a été signalée dans le Midi méditerranéen.

4. *A. maculipennis* Meigen. La répartition des espèces et sous-espèces de ce complèxe est encore mal connue en France. *A. labranchiae atroparvus* van Thiel, *A. messeae* Falleroni, *A. melanoon subalpinus* Hackett & Lewis et *A. maculipennis* s. str. sont les formes les plus répandues.

5. *Culex pipiens* L. Extrêmement commun dans toute la France et en Corse.

6. *C. torrentium* Martini. Découvert par Callot (1951) dans les Vosges et en Alsace, il a été retrouvé dans le Jura, les Alpes, le Massil Central, les Pyrénées, le Bassin parisien, la Bretagne, la Touraine, l'Aude, les Landes, la Gironde et la Corse.

7. *C. theileri* Theobald. Cette espèce paraît commune localement mais n'est signalée que de quelques départements: Bas-Rhin, Jura, Allier, Charente maritime, Dordogne, Gironde, Ariège, Haute-Garonne, Pyrénées orientales, Hérault, Corse.

8. *C. modestus* Ficalbi. Découvert en Camargue, ce Culex a été retrouvé dans l'Indre et Loire, la Loire, la Vendée, la Charente maritime, l'Ain, le Rhône, le Roussillon, la Haute-Garonne et la Corse.

9. *C. hortensis* Ficalbi. Observé dans presque tous les départements français et en Corse.

10. *C. territans* Walker. Trés répandu en France.

11. *Aedes vexans* (Meigen). Espèce à très vaste distribution, holarctique, orientale et même australienne.

12. *A. geniculatus* (Olivier). Se rencontre dans toutes les régions boisées.

13. *A. cinereus* Meigen. Semble répandu dans de nombreux gîtes forestiers en France et en Corse: Bassin parisien, Ardennes, Alsace, Indre et Loire, Creuse, Isère, Dordogne, Ain, Ariège, Pyrénées.

14. *A. flavescens* (Müller). Cette espèce holarctique n'est connue avec certitude que du Bassin parisien, de l'Indre et Loire, de la Charente maritime et de la Côte d'Or.

15. *A. rusticus* (Rossi). Répandu dans toute la France et localement très commun au printemps.

16. *A. dorsalis* (Meigen). Surtout signalé de la Bretagne et du littoral atlantique mais également d'Alsace et du Jura. Nous l'avons retrouvé dans l'Oise à Chantilly, en compagnie d'*A. caspius* et d'*A. vexans.*

17. *A. caspius* (Pallas). Cette espèce a une répartition surtout littorale mais se rencontre également en Alsace et dans le Bassin parisien (Chantilly, Argenteuil).

18. *A. berlandi* Séguy. Décrit du département de la Seine (Paris, Asnières), il a été retrouvé en Haute-Garonne, dans les Pyrénées orientales, l'Aude, l'Hérault, le Gard, le Rhône (Lyon), les Bouches du Rhône, le Var et la Corse.

19. *A. pulchritarsis* (Rondani). Cette espèce n'a été signalé que de Lyon, Toulon et Toulouse ainsi que du massif du Caroux dans l'Hérault. La forme *praeteritus* Séguy a été décrite du Var (Le Pradet, près de Toulon).

20. *A. punctor* (Kirby). Vraisemblablement répandu dans toutes les régions boisées de France.

21. *A. communis* (de Geer). Cet *Aedes* n'a été signalé que du Bassin parisien, Seine maritime, Alsace, Bourgogne, Isère, Savoie, Rhône, Hautes-Alpes, Bouches du Rhône, Pyrénées orientales, Gironde, Puy de Dôme et Corse.

22. *A. refiki* Medjid. Découvert en Auvergne par Callot (1945) (sous le nom de *pseudorusticus*), il a été retrouvé en Alsace, dans l'Ain, les Pyrénées orientales et le Var, l'Isère. Sa répartition en France doit être plus étendue.

23. *A. cantans* (Meigen). Espèce forestière très commune dans le Bassin parisien. Existe également dans le Calvados, l'Ille et Vilaine, la Mayenne, la Loire atlantique, l'Indre et Loire, la Vienne, la Creuse, la Nièvre, l'Alsace, l'Ain, l'Isère et la Haute-Garonne. Deux provenances méditerranéennes: Var et Gorse, sont à confirmer.

24. *A. annulipes* (Meigen). Paraît plus localisé que l'espèce précédente: Bassin parisien, Alsace, Ardennes, Indre et Loire, Vienne, Creuse, Isère, Côte d'Or, Haute-Saône, Ain, Rhône, Savoie.

25. *A. excrucians* (Walker). Cette espèce n'est connue que de quelques localités: Seine et Oise, Indre et Loire, Bas-Rhin, Isère, Savoie, Rhône, Ain, Haute-Garonne, Pyrénées orientales.

26. *A. sticticus* (Meigen). Cette espèce a été assez rarement signalée: Seine et Oise, Nord, Creuse, Haute-Garonne, Rhône, Isère, Ain, Drôme, Dordogne, Aveyron et Alsace.

27. *Mansonia richiardii* (Ficalbi). Observé dans presque tous les départements français et en Corse.

28. *M. buxtoni* (Edwards). Longtemps connu uniquement de Corse il vient d'être retrouvé dans les Bouches du Rhône (Sinegre, verbatim 1968) et en Charente maritime à la Rochelle, ce qui étend considérablement sa distribution.

29. *Orthopodomyia pulchripalpis* (Rondani). Moustique de trous d'arbres il a été signalé: Bassin parisien, Hérault, Bouches du Rhône, Pyrénées orientales, Aude, Gard et Corse.

30. *Culiseta annulata* (Schrank). Apparemment répandu dans toute la France et en Corse.

31. *C. subochrea* (Edwards). Répartition moins bien connue que celle de l'espèce précédente avec laquelle elle a été longtemps confondue: Morbihan, Aube, Meuse, Moselle, Bas-Rhin, Ain, Rhône, Puy de Dôme, Haute-Garonne, Bassin méditerranéen et Corse.

32 *C. longiareolata* (Macquart). Répandu dans toute la France et en Corse.

33. *C. morsitans* (Theobald). Commun dans toute la France, sauf la région méditerranéenne où il est remplacé par *C. litorea* (Rioux, 1958).

34. *C. fumipennis* (Stephens). Répartition analogue à celle de l'espèce précédente.

35. *C. glaphyroptera* (Schiner). Nous ne connaissons que 2 localités françaises pour cette espèce: Alsace et Alpes maritimes (Saorges; Abonneng, inédit).

Espèces de montagne. Deux *Aedes* sont strictement orophiles en France.

36. *Aedes cataphylla* Dyar. Jura, Alpes (Savoie, Isère), Massif Central (Puy de Dôme) et Pyrénées orientales. Selon Gilot (1968) cette espèce se retrouve à basse altitude dans la hallée de l'Isère.

37. *A. pullatus* (Coquillett). Alpes et Pyrénées (au dessus de 1600 m d'altitude, à l'étage subalpin).

Espèces littorales. Plusieurs ont déjà été citées à propos des espèces à vaste répartition, par ex. *A. caspius* et *A. dorsalis*, ou le seront parmi les espèces méditerranéennes: *A. mariae*, *A. vittatus*, *Culiseta litorea*... Une seule est répartie sur tout le littoral.

38. *A. detritus* (Haliday). Côtes de la Manche, du Calvados au Finistère, côtes atlantiques, côte méditerranéenne et Corse.

Espèces méditerranéennes.

39. *Anopheles hyrcanus* (Pallas). Hérault, Gard, Bouches du Rhône, Corse.

40. *A.* du complexe *maculipennis* Meigen. En Corse ont été signalés *A. sacharovi* Favre, *A. labranchiae* Falleroni, *A. melanoon melanoon* Hackett ainsi qu'*A. melanoon subalpinus* qui se retrouve sur le littoral continental (notamment en Camargue) et en Haute-Garonne.

41. *A. marteri* Senevet et Prunelle. Corse.

42. *A. superpictus* Grassi. Corse.

43. *Culex brumpti* Galliard. Corse.

44. *C. mimeticus* Noé. Rarement observé: Languedoc, Bouches du Rhône (Camargue), Pyrénées orientales, Basses Cévennes, Var. Il remonte jusqu'en Haute-Loire (observation personnelle).

45. *C. impudicus* Ficalbi. Littoral méditerranéen, Corse, Drôme, Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne, Dordogne.

46. *C. martinii* Medjid. Récemment découvert dans l'Hérault à Agde et dans les Bouches du Rhône (Camargue, observation personnelle).

47. *Aedes vitattus* (Bigot). Décrit de Corse en 1861 et retrouvé en Provence, Roussillon et Languedoc.

48. *A. mariae* (Ed. et Et. Sergent). Tout le littoral méditerranéen et les côtes de Corse.

49. *Culiseta litorea* (Shute). Découvert sur le littoral méditerranéen Pyrénées orientales, Hérault et Bouches du Rhône.

50. *Uranotaenia unquiculata* Edwards. Pyrénées orientales, Bouches du Rhône et Corse.

51. *Culex laticinctus* Edwards. Var (Hyéres) et Corse. La présence de cette espèce, basée sur des femelles, demande confirmation.

Espèces septentrionales. Trois espèces nordiques seulement se retrouvent en France. Elles n'ont été observées qu'en Alsace:

52. *Aedes nigrinus* (Eckstein). Décrit d'Alsace en 1918.

53. *A. diantaeus* Howard, Dyar et Knab. Espèce holarstique.

54. *Culiseta alaskaensis* (Ludlow). Idem.

ON THE DISTRIBUTION AND MIGRATION OF THE BLACKFLIES LARVAE (*DIPTERA*, *SIMULIIDAE*) IN ILIM RIVER (SIBERIA)

S. P. Rasnizin — С. П. Расницын

(Martsinovsky Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine, Ministry of Health USSR, Moscow, USSR)

The trial was carried out in the middle stream of the river, where it has the plain character and the minimal summer debit of water is about 50—100 m^3/sec, the velocity — up to 1 m/sec and the depth — up to 2 m. The work was performed on larvae of summer generations of *Wilhelmia equina* L., *Schönbaueria subpusilla* Rubz. and *Simulium galeratum* Edw. — the most numerous species of the black flies inhabiting the Ilim River. The basic substrate for the simuliid larvae is the water vegetation.

The larvae of blackflies are distributed in the river not uniformly at all. The youngest ones (1—2 instars) of all species are generally localized near the egg-rafts, i. e. in the sites of the river-bed which have plants, hanging down, or out of the water. In such localities, the plants are usually formed in fairly thick overgrowth and the velocity of the flow is not higher than 0.5 m/sec. The larvae of the medium instars (3—5) or of the elder ones (6) are distributed without any connection with the egg-rafts. The medium instars larvae are the most rheophyl and concentrate in the sites with the greatest velocity of the flow and not very thick overgrowth. Before the pupation the larvae avoid the flow of high velocities. The patterns of larvae distribution for different species is in connection with their rheophylity. *S. galeratum* is the most rheophylic species, *Sch. subpusilla* is the least rheophylic and *W. equina* is the most indifferent to the flow velocity. The density of larvae on the flowers-carrier *Scirpus* sp. and on the leaves of *Butomus umbellatus* for each species and instar is 5—20 times higher than on the leaves of *Potamogeton lucens* and *P. perfoliatus* and some hundred times higher than on the leaves of *Scirpus* sp. и *P. pectinatus*. The larvae never inhabit the substrate which is covered with periphyton.

Thus, the distribution of blackflies in the river depends on many internal and external factors. The most important of the external factors are: the velocity of the flow, the amount of periphyton, the plant morphology and the thickness of overgrowth. Particulary important is the combination of the factors mentioned above.

The most important among the internal factors is the age of larvae, whereas the species peculiarity are of less importance. All the factors influencing on the larvae distribution may repeatedly vary during the summer season. The larvae development lasts for 15—30 days. Their requirements to environment change at least twice during that period. The environment changes even more quickly. Usually only 10—20 days pass from the appearance of leaves to the forming of thick overgrowth. The growth of water plants changes the velocity of the flow. Especially fast the substrate becomes covered with periphyton. In summer it can make the substrate useless for larvae inhabitation in 3—5 days.

The result of all these changes is that the larvae must leave their native habitations to search for more favourable conditions. The majority of the larvae (80%) leaves their own habitations for 24 hours, but some of them stay there till 4—5 days. Larvae may be forced to leave the substrate because of the impossibility of finding suitable conditions on it. The migrating larvae occur during all the season every day.

CULTIVATION OF RICKETTSIAE IN TICK CELLS IN VITRO

J. Řeháček, R. Brezina, M. Majerská

(Institute of Virology, Czechoslovak Academy of Sciences, Bratislava, ČSSR)

It is well known that the ticks are the biological vectors of various rickettsial diseases. We were interested in the question as to whether tick cells also in vitro would be able to support multiplication of different rickettsiae. The tick *Hyalomma dromedarii* Koch was employed for the preparation of cell cultures. The method of their establishment was the same as already described (Rehácek, 1965).

In the first group of experiments the cultures were inoculated with the *Coxiella burneti* in the II phase, using a 10^{-3} dilution of yolk sac suspension. Massive multiplication of *C. burneti* in cultures without antibiotics appeared as early as on the 3rd day. The titre reached 6 days after inoculation of the cultures, as revealed by the yolk sac titration, was 10^6 EID_{50}/ml.

Both Breinl and W2 strains of *Rickettsia prowazeki* were detectable from 5—8th day after infection in cells inoculated with suspensions diluted up to 10^{-5}. The propagation was manifested by an increase in the amount of single rods, chains and threads of rickettsiae in the cytoplasm of cells. Starting with the 8th day, the chains and threads as well as single rods disappeared from the cells. *R. prowazeki* followed the architecture of the cytoplasm going around the cell vacuoles. The addition of 50 units of penicillin and 50 mg streptomycin per 1 ml into the medium blocked entirely the propagation of rickettsiae. In a few cases, especially with the W2 strain, extremely long threads of rickettsiae were found in the cytoplasm of infected cells. When comparing the susceptibility to *R. prowazeki* of tick cells in vitro and of yolk sacs, a higher dilution of rickettsiae (10^{-6}) was detected in yolk sacs than in tick cells (10^{-5}).

R. mooseri multiplied in the cells very quickly, from the 2nd day after infection. At the 3rd day large foci of single short rods resembling dumb-bells and the formation of chains showing marked segmentation were observed in the cells. Starting with the 8th day, the rickettsiae began again to disappear from the cultures. The susceptibility of tick cells and yolk sacs to *R. mooseri* was of the same degree, the de-

tection of rickettsiae having been positive in both of them in a 10^{-6} dilution of yolk sac suspension.

Also *R. conori* multiplied in tick tissue cultures very well. Short dumb-bell-like rods and sometimes diplobacilli of this agent were seen in the cultures from the 2nd to 8th day after infection. The propagation was manifested by the formation of large groups of rods without any inclination to develop chains and threads. Single rods were seen also in the nuclei of infected cells. When tick cells and yolk sacs infected in parallel with serial 10-fold dilutions of *R. conori*, then the agent was detected in tick cells in a 10^{-6} dilution as compared with a 10^{-4} dilution in yolk sacs.

The Toger strain of *R. akari* multiplied in tick cells from the 2nd day and was detected in them when these cells were inoculated with dilutions of up to 10^{-5}. The highest multiplication of agent was noticed at the 8th day after infection. The propagation of this rickettsia in tick cells resembled that of *R. conori*. Single rods were also found in nuclei of the infected cells. The susceptibility of tick cells to *R. conori* was higher than that of yolk sacs in which the agent was detected only after inoculation with dilutions of up to 10^{-4}.

From the results on the cultivation of rickettsiae in arthropod cells in vitro which often are originated from their natural vectors or reservoirs it is naturally impossible to draw any conclusions on the biology of these pathogens in vectors. However, we are of the opinion that the arthropod cells could serve as a suitable medium for the cultivation of these pathogens when investigating different problems concerning their biology.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИСТРЕБЛЕНИЮ ОВЕЧЬЕГО ПОЛОСТНОГО ОВОДА (*OESTRUS OVIS*)

V. Z. Reschetnjak, A. J. Manytzkov — В. З. Решетняк, А. Я. Маныцков

(Донской сельскохозяйственный институт, Новочеркасск, СССР)

Личинки овода обнаружены в лобных пазухах у 392 овец из 412 вскрытых (95%). Интенсивность инвазии была значительной — от 32 до 94 личинок.

Лёт оводов в этой зоне начинается в конце мая и продолжается до половины октября. В летний период у овец (особенно у ягнят) наблюдали клиническую характеристику ринита, беспокойство, угнетение. Наиболее тяжелые клинические признаки эстроза отмечали в период с января по апрель, когда паразитируют личинки III стадии в лобных пазухах. Нередко отмечался падеж.

Мы проводили работу по ликвидации эстроза двумя методами (совхоз № 105), основное внимание было сосредоточено на имагинальной фазе оводов. В период с 15 мая по 15 сентября производили побелку кошар, базов, щитов известью с добавлением дуста гексахлорана или опрыскивали их креолино-гексахлорановой эмульсией. Одновременно обрабатывали овец при помощи ДУК 3%-м раствором хлорофоса. Такие обработки проводили с 1961 по 1966 г. ежемесячно. Были обработаны 34 отары с поголовьем в 37 650 овец. Две отары (2100 овец) были контрольными. Через 3 года все они были убиты. Учитывались количество больных овец и наличие личинок овода при вскрытии голов (см. таблицу).

Год	Число вскрытых овец	Число зараженных овец	Число личинок в зараженной овце	Год	Число вскрытых овец	Число зараженных овец	Число личинок в зараженной овце
1961	240	223 (93)	47	1965	180	8 (4.7)	2
1962	195	114 (52)	11	1966	210	0	
1963	173	45 (26)	8	1967	150	0	
1964	168	14 (8.3)	5				

Примечание. Цифры в скобках — процент зараженных овец.

К 1965 г. падеж овец от эстроза прекратился. У овец контрольных отар интенсивность инвазии не снижалась. Для ликвидации эстроза описанным методом потребовалось 5 лет.

В колхозе «Россия» проводили уничтожение личинок II и III возрастов в лобных пазухах и носовых полостях овец. При помощи шприца-полуавтомата вво-

дили 2%-й раствор хлорофоса или севина по 20 мл в каждую лобную пазуху. Точка введения — на 1 см выше надглазничного отверстия. Наличие в игле боковых отверстий обеспечивало надежное орошение лобных пазух. Избыток раствора выделялся частыми каплями через носовые отверстия.

Таким методом 25 января 1966 г. обработали 1520 овец, 30 оставили в контроле. Все подопытные овцы перенесли обработку хорошо. Через неделю исчезли клинические признаки и прекратился падеж. Контрольным вскрытием 10 овец через 5 дней после лечения установлено, что все личинки в лобных пазухах и носовых полостях погибли. Наблюдения, проводившиеся по июнь 1967 г., показали, что овцы были свободны от личинок. Из 30 контрольных овец с января по апрель пали 2 и 4 вынужденно убиты. В лобных пазухах у них найдено от 23 до 47 экз. живых личинок овода.

Следовательно, проведенное в зимний период однократное введение 2%-го раствора хлорофоса или севина непосредственно в лобные пазухи обеспечивает быструю гибель личинок ислостного овода и выздоровление животных. Процедура не сложна, и овцы переносят ее хорошо. Этот метод в комплексе с другими мероприятиями обеспечивает ликвидацию эстроза в хозяйстве в течение одного года.

NEUERE UNTERSUCHUNGEN ÜBER RÄUDE (AUFGETRETENE KOMPLIKATIONEN BEI *PSOROPTES CUNICULI*-INFEKTIONEN DES HAUSKANINCHENS)

R. Ribbeck

(Institut für Parasitolog. und Vet. Med. Zool., Berlin, DDR)

Zucht und Mast von Kaninchen in Grossanlagen gewinnen in der Wirtschaft der DDR zunehmend an Bedeutung. Es erscheint in diesem Zusammenhang angebracht, die Aufmerksamkeit auf Krankheiten des Kaninchens zu lenken, die bei herkömmlicher Haltung nur eine geringe Bedeutung hatten, die aber bei Konzentration der Tierbestände u. U. zu wirtschaftlichen Verlusten führen können. In Kaninchenbeständen wird die Ohrräude, verursacht durch *Psoroptes cuniculi* Delafond, 1859, nicht selten angetroffen, ihr aber im allgemeinen eine größere Bedeutung nicht beigemessen. Bei 12 klinisch, parasitologisch und pathologisch-anatomisch untersuchten Kaninchen mit Ohrräude konnten wir in 4 Fällen Komplikationen feststellen. 2 Kaninchen wiesen hochgradige Veränderungen auf, die aus trockenen, blätterteigähnlichen Krusten in den Ohren bestanden und sich auch auf Kopf, Hals, Nacken sowie die Kreuzbeinregion erstreckten. Bei der histologischen Untersuchung waren in allen veränderten Hautbezirken sowohl der Ohren als auch des Kopfes und der Kreuzbeingegend Erscheinungen einer akuten Dermatitis mit mehr oder weniger starker Infiltration durch neutrophile und eosinophile Leukozyten and Lymphozyten, Hyperämie der Koriumgefässe und seröser Exsudation zu erkennen. Die alterativen Vorgänge bestanden in einer ausgeprägten Hyperkeratose und umschriebenen Epithelzerstörungen. Verschiedentlich beschränkten sich die entzündlichen Reaktionen auf herdförmige, vor allem aus Lymphozyten und Histiozyten, weniger aus Leukozyten und Plasmazellen bestehende Infiltrate und Hyperämie im Korium bei intakter Epidermis.

Bei 2 weiteren Kaninchen trat eine Meningoenzephalitis als Komplikation der Ohrräude auf, die bereits zu klinischen Ausfallserscheinungen geführt hatte. Die Innenflächen der Ohrmuscheln dieser Tiere waren mit stark schmierigen, übelriechenden Massen bedeckt, die an der Ohrbasis eine cremeartige Konsistenz annahmen und den äusseren Gehörgang völlig ausfüllten. Die hyperämischen Hirnhäute waren trübe, bei einem Tier fanden sich in der Leptomeninx im Bereich der *Medulla oblongata* mohnkorngroße abszessähnliche, graugelbliche Herdchen, die sich in die Hirnsubstanz fortsetzten. Histologisch war bei beiden Tieren eine umschriebene eitrige Meningitis zu erkennen. Die Enzephalitis hatte bei einem Kaninchen einen abszedierenden Charakter angenommen, bei dem anderen fanden sich leukozytäre Entzündungsherde im Stammhirn.

Bei sämtlichen Kaninchen konnten nur Milben der Art *Psoroptes cuniculi* nachgewiesen werden, aus den veränderten Ohrbezirken waren Bakterien und Dermatophyten, abgesehen von *Proteus vulgaris* in einem Fall, nicht zu isolieren.

Der Ohrräude der Kaninchen wurde bislang wenig Beachtung geschenkt; vorliegende Untersuchungen zeigen, daß schwerwiegende Komplikationen auftreten können. Unter den Bedingungen der Intensivhaltung der Tiere in Großbeständen (Broilermast) sollte dieser Parasitose vermehrte Aufmerksamkeit gewidmet werden.

THE MANURE ACARINE COMPLEX AND ITS SIGNIFICANCE IN MUSCID CONTROL[1]

J. G. Rodriguez

(University of Kentucky, U.S.A.)

Poultry manure production in the U.S. has been estimated at 600 million tons yearly and cattle manure is produced at an estimated several million tons daily. Cattle manure comprises about 93% of all manure produced by domestic animals in the U.S. In cattle manure about 50% is left undisturbed on pastures and this breeds *Musca autumnalis* and *Haematobia irritans*. The remaining half is deposited on feed lots and barns is disturbed and produces *Musca domestica* and *Stomoxys calcitrans*. In poultry manure the main muscid species are *M. domestica* and *Fannia canicularis*. Population studies of mites in cattle manure in 1959—1961 showed that *Macrocheles muscaedomesticae* was high during the winter and spring months and comparatively low during the summer months; *Glyptholaspis confusa* reached high populations during the summer months. In 1966—1967, however, both species followed the same trend which was similar to *M. muscaedomesticae* during 1959—1961. The build-up during the winter and spring months is possible by the mites feeding on free-living nematodes. When the fly season begins, the mites feed on the eggs or first instar larvae of muscids.

In poultry house manure the studies in 1966—1967 showed *M. muscaedomesticae* populations build-up in the summer and fall months and decrease to a very low level during January and February. *Fuscuropoda vegetans* attains comparatively high populations at all months except January and February. *M. muscaedomesticae* nymphs prefer nematodes to fly eggs but not adult mites. Adult *F. vegetans* prefers 1st instar larvae of *M. domestica* to its eggs.

Experiments in the predator efficiency of *M. muscaedomesticae* and *F. vegetans* in poultry manure indicate that they exert 92% control of *M. domestica* eggs and larvae when the mite to egg ratio is 1 to 10 of each mite species. It is possible to utilize pesticides that are selective to give high maggot kill but are relatively safe on mite populations; e. g. diazinon, ronnel, Bayer 38156, malathion, dimethoate and CIBA 9491. These are applied to the manure at rates approximating the LD_{50} level to assure maximum survival of the predator mites. The results from such tests are promising when the mite to egg ratio is 1 to 20. Additional control of muscids is obtained by utilizing sugar based baits of trichlorfon or Bomyl. These may be sprinkled on plastic film bands supported on wire mesh beneath the edge of the layer cages.

МЕРЫ БОРЬБЫ С ЭКТОПАРАЗИТАМИ ПТИЦ В КИРГИЗИИ

L. F. Romasheva — Л. Ф. Ромашева

(Институт биологии АН КиргССР, Фрунзе, СССР)

Нами установлено, что клещи *Dermanissus gallinae* являются биологическими переносчиками спирохетоза птиц. В эксперименте впервые доказана передача спирохет клещами *D. gallinae* трансовариально и трансфазово. Переносчиками спирохетоза птиц в Киргизии являются не только клещи *Argas persicus* и *D. gallinae*, но и постельный клоп *Cimex lectularius*.

Борьбу с эктопаразитами (клещами и клопами) мы рекомендуем проводить в два периода: до начала их массового размножения и нападения на птиц и в период снижения их активности.

Для борьбы с клещами и клопами пестициды следует применять путем обработки птичников сухими и влажными аэрозолями или водными растворами. Против клещей *D. gallinae* рекомендуются следующие препараты: 0.25%-й севин (200 мл на 1 м²); 0.5%-й флорофос, карбофос, батекс; 0.3—0.4%-й никохлоран; 3—5%-й ксилонафт, нафтолизол; 4—5%-й полихлорпинен (300—400 мл на 1 м²); против *A. persicus* и постельных клопов: 1%-й хлорофос, 1—2%-й карбофос и байтекс, 2—3%-й севин.

В борьбе с пухоедами эффективно задымление птичников инсектицидными шашками, содержащими хлорофос и севин в дозе 0.33 г препарата или 2.2 г общей дымосмеси на 1 м³ помещения, производимое в присутствии птиц. Орошение птиц

---

[1] These studies are supported in part by PHS research, grant CC 00207 from the National Communicable Disease Center, Atlanta, Georgia.

0.5%-м водным раствором хлорофоса, 0.2%-й эмульсией трихлофоса, 0.25%-й суспензией севина.

Повторное применение хлорофоса, карбофоса при 25—28° необходимо проводить через 5—6 суток, при 10—12° — через 8—10 суток. Трихлофос и севин следует применять однократно или через 7—10 суток.

ARTHROPODS AND NATURAL FOCI OF HUMAN AND ANIMAL DISEASES

B. Rosický

(Institute of Parasitology, Czechoslovak Academy of Sciences, Prague, ČSSR)

The natural focus of a transmissible disease is a biotope or portion of territory of a definite geographic landscape settled by a complex of animals: in the presence of favourable micro- and macroclimates species and interspecies relations among the associates provide for continuous circulation of the disease agent among the members of the biocenose of the natural focus of the disease. The natural focus is maintained by the uninterrupted circulation of the agent (after Pavlovsky, 1966; see also: Pavlovsky, 1939, 1948, 1965).

In most cases of transmissible diseases with a natural focus character the arthropod is the only vector of infection. The arthropods therefore play a decisive role in the formation of natural foci of transmissible diseases and in the spread of the disease to man and domestic animals. However, the vector-borne disease must be considered as host-vector-pathogen (pathoergont) [1] combinations and their interrelations must be assessed from all aspects. Recent research has shown that only a certain part of arthropod population acts as a vector of pathoergont. According to trophic, topic and phoretic relationship to vertebrate host (animal reservoirs) this part of arthropod population determines the biotic and spatial structures of natural foci.

From this aspect (and particularly from the epidemiological view) the parasitic arthropods, distinguished as external ectoparasites which do not occur permanently either on the host's body or in its nest but live in open nature seeking after shelters with favourable microclimate, are of great importance (external ticks *Ixodes ricinus*, *I. persulcatus*, *Dermacentor reticulatus*, *D. andersoni*, *Haemaphysalis spinigera* and mosquitoes of all genera, *Simuliidae*, *Tabanidae*).

Some of these external ectoparasites reveal a certain stratification in vegetation (various immature stages of ticks, some species of mosquitoes in vegetation strata of the tropical rain forests etc.). The populations of these external ectoparasites are associated with elementary foci of diffuse type and are of paramount epidemiological importance.

On the other hand, the nidicolous ectoparasites live closely to their host, in its shelter (burrow, nest etc.; fleas, soft ticks, some parasitic Gamasoid mites etc.). Nidicolous ectoparasites maintain pathoergonts in their populations, primarily within the biocenoses of natural foci of infections. Whenever they transmit the infection directly to man, for example relapsing fever, they are a part of elementary foci of restrictive type.

The least importance in the dissemination of pathoergont in natural foci is attributed to the somatic ectoparasites (*Anoplura*, *Mallophaga*, *Sarcoptidae* etc.).

For the spatial structure of natural foci of primary importance is the radius of action of separate species of arthropods which are vectors of infection. The pathoergonts which are transmitted by mosquitoes or those involved in portage (ticks on birds and ungulates) may be irradiated from elementary foci to the greatest distances. When the migration and portage are lacking, the pathoergont is localized in a very small area (sometimes in a single burrow).

The most remarkable group of external ectoparasities are those with which the alternation of various ecological host groups is a regular phenomenon governed directly by the developmental cycle of these ectoparasites. Such are especially three-host ticks. During their ontogenetic development they mostly interchange three ecological host units and to each of them they may transmit the pathoergont. They connect with one another ecological groups of mammals, birds and reptiles, which otherwise cannot be reached by other ectoparasites. Therefore they play a very important role in the transmission of infections (tick-borne encephalitis group, rickettsioses, tularemia etc.).

---

[1] After Pavlovsky (1965) it may be more convenient to call the causative agent (from arboviruses to parasitic worms) by one word with a general meaning "pathoergont" instead of the term "pathogen" which may suggest some genetic relationship not necessarily included in studies of the theory of natural foci of diseases.

The relations between arthropods and vectors may be unilateral, bilateral and multilateral. For example there is a bilateral possibility of transmission of the tick-borne encephalitis virus between small mammals and the hedgehog or hare for the nymph and unilateral one for the imago. The nymph which has become infected by feeding on small rodents and insectivores may transmit the virus to both mentioned hosts (Nosek et al., 1967).

The biotic structure is the richer the higher the number of vectors and animal reservoirs can be included into the circulation of pathoergont. While the pathoergont is transmitted to man only by a few arthropod species, apparently more species or even ecological groups take part in the biotic structure of the natural focus (An example the vectors in the natural foci of tick-borne encephalitis in Central Europe).

As main vectors in natural foci must be regarded the arthropods which, due to favourable physiological properties, manifest a pertinent frequency, density and a wide ecological valency. Under certain geographical conditions some species may be secondary vectors, under other conditions they may be main vectors. A substitution of vectors takes place in various geographical regions or ecological areas. The significances of the same species of arthropod living in various biotopes may be different.

In natural foci of most pathoergonts it becomes evident that apart from these main vectors also other groups of ectoparasites (nidicolous, somatic) may take part in the maintenance. The nests of small terrestrial mammals and some birds with their abundant fauna make a favourable background for a continuous maintenance of various pathoergonts.

Mainly communities of *Siphonaptera* and of the Gamasoid mites called *Aphaniptera* (Rosicky, 1950) and *Acarinia* (Mrciak a. Rosicky, 1959; Rosicky a. Mrciak, 1967) as far as dynamics and diversity of relation are concerned, can serve as suitable mechanism for a long-term maintenance of pathoergonts in nature within the framework of the focal biocenoses studied. Aphanipterium or acarinium is considered to be respectively groups of *Siphonaptera* and of mites of the order *Parasitiformes* which parasitize a certain vertebrate and live in its nests. Individual aphanipteria or acarinia in nature are not restricted within themselves but form a higher ecological unit which may be determined as a zone of aphanipteria or acarinia.

Apparently only a small part of such a large population of mites and insects plays the decisive role in the transmission of pathoergont. This role is determined by the possibilities of vectors to feed on pertinent animal reservoirs. It is necessary to identify the part of population which is conclusive to the natural focality, to differentiate it from the allegedly taxonomically uniform large population. A detailed knowledge of the role played by arthropods as vectors will pave the way to the scientific prediction of the epidemiological situation and will facilitate the epidemiological surveillance.

METAMORPHOSIS AND LIFE CYCLE OF *IXODES PERSULCATUS* P. SCH.

M. A. Rubina, L. V. Babenko — М. А. Рубина, Л. В. Бабенко

(Martsinovsky Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine, Ministry of Health USSR, Moscow, USSR)

Observations during several years of the development of *Ixodes persulcatus* in natural condition in the Moscow region, in the central part of Krasnojarsk region and in the mountains of Western Sajan made it possible to trace the destiny of certain generations and establish the duration of development of various parts of population in different conditions. In this report the destiny of the progeny of the females, taken from the shady coniferous forests of the Western Sajan fed during the summer 1964, is considered.

The larvae were hatched from the eggs of those females, which were feeding up to the end of June (they consisted of 70% of active females during the whole season). From the eggs of those females which fed later the larvae had no time to hatch before winter set in, and the eggs of this species which hibernate usually perish. The main part of the hatched larvae hibernated in a hungry state. They could get engorged during the summer season of 1965. 76% of these larvae moulted in the same summer. The rest of the fed larvae fell into diapause and moulted only the next autumn (1966). As a rule the newly moulted nymphs do not feed and hibernate in a hungry state. The nymphs which had moulted in 1965 engorged in the summer of 1966. 15% of them moulted in the same year which makes 10% of the initial population of fed larvae. The rest 85% of fed nimphs fell into diapause and

remain so up to 1967. The adults moulted from the nymphs in 1966 were active in 1967, i. e. in the third year after feeding of the females that gave the beginning of this generation. Thus 10% of the fed larvae of this generation were developing during three years. The larvae remaining in diapause in 1965 and the nymphs remaining in diapause in 1966 were developing during four or five years. It was established that 3—34% of fed larvae in the Western Sajan and in the central part of Krasnojarsk region had three-year cycle of development in different years. Only one stage had time to develop during one season; that is why the duration of the whole life cycle in Siberia cannot be less than three years. More than a five-year cycle is also hardly probable, as the larvae, the nymphs and the adult ticks (both the hungry ones and fed) cannot live longer than one year.

It is clear that the population of the adult ticks in Siberia consist of a complex of specimens belonging to different generations and having three-, four- or five-year cycle of development. In various geographical points the part of specimens belonging to each generations fluctuates. Therefore a special method of approach is necessary in each case.

УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ И ПОТРЕБНОСТЬ КРОВОСОСАНИЯ У МОШЕК

I. A. Rubtzov — И. А. Рубцов

(Зоологический институт АН СССР, Ленинград, СССР)

Для мошек (семейство *Simuliidae*) характерна большая вариабельность потребности кровососания. Большинство видов мошек имеет ротовые придатки кровососов. Принято считать, что эти виды нуждаются в дополнительном питании кровью для развития яиц. Однако обнаруживается зависимость потребности кровососания как от видовых особенностей, так и от внешних условий.

В одном и том же водоеме могут одновременно развиваться растительноядные виды, факультативные и облигатные кровососы. Это указывает на генетическую обусловленность трофических особенностей вида. Однако для кровососов характерно непостоянство потребности кровососания по ареалу. Например, *Simulium verecundum* Stone a. Jamnback, названный так потому, что он не нападает в Северной Америке, в СССР — злостный кровосос. На северных окраинах ареала потребность кровососания у самок выражена резче. Например, *Simulium multistriatum* Rubz., *Friesia alajensis* Rubz. имеют в Средней Азии северные границы ареалов и являются там основными кровососами.

Очень различна активность кровососов на разном расстоянии от мест выплода. *Simulium galeratum* Edw. в Ангаре, по численности стоящий на втором месте, почти не обнаруживается как кровосос поблизости от мест выплода, но обычен среди нападающих на расстоянии 10—20 км от берега. В водоемах умеренной зоны можно обнаружить до 10—20 видов мошек, самки которых снабжены ротовыми придатками кровососов, нападают же для кровососания лишь 2—4 вида. Нередко наблюдается, что до 90% всех нападающих для кровососания самок относится к видам, относительно малочисленным в водоемах. Между численностью популяций кровососущего вида, например *Gnus cholodkovskii* Rubz., *Schönbaueria subpusilla* Rubz., *Odagmia ornata* Mg., и численностью самок, нападающих для кровососания, обычна обратная зависимость: при больших плотностях в водоемах личинок и куколок выплаживающиеся из них самки не всегда нападают, при низких плотностях самки агрессивны. Как правило, высокие плотности личинок и куколок наблюдаются в мелких водоемах, низкие — в крупных. Однако в одинаковых водоемах разных зон плотность преимагинальных фаз мошек различна. Она минимальная в тайге, где нападающих для кровососания самок мошек несметное количество. Плотность личинок и куколок в водоемах лесостепи и степи значительно выше, но нападающих самок здесь значительно меньше. Самое высокое обилие личинок и куколок мошек наблюдается в водоемах Крыма и Кавказа, где количество нападающих самок минимально.

В одной и той же реке, в ее истоках плотность личинок и куколок выше, чем в низовьях. Количество же нападающих для кровососания самок, выплаживающихся в верхнем течении реки, меньше, чем в нижнем. Такая обратная зависимость объясняется следующим: нападение и кровососание у мошек связаны с недостатком запасных питательных веществ, накопленных личинкой, и необходимостью дополнительного питания кровью самок в период созревания яиц. При благоприятных условиях развития в водоеме (изобилие пищи и субстрата для поселения личинок, немногочисленность врагов и др.) смертность в преимагинальных фазах невысока, а отдельные особи накапливают резервные питательные вещества в количествах, необходимых для созревания яиц без дополнительного питания самок кровью. Обратное наблюдается при неблагоприятных условиях развития преимагинальных фаз. Личинки некровососущих видов накапливают

значительное количество запасных питательных веществ. Автогенное развитие яиц завершается быстро. У факультативных кровососов количество резервных питательных веществ сильно колеблется. При нормальном накоплении запасных питательных веществ передние фолликулы к моменту отрождения самок уже наполовину заполнены желтком и яйца могут созревать автогенно. Автогенным путем завершает развитие яиц значительная часть популяции у *Schönbaueria pusilla* Fries, *Simulium galeratum* Edw., *Gnus cholodkovskii* Rubz. и др.

Потребность кровососания у одного и того же вида неодинакова у разных поколений. У некоторых видов часть яиц впадает в диапаузу и зимует. Из другой части яиц осенью или зимой отрождаются личинки, которые окукляются ранней весной и дают имаго ранневесеннего поколения, отличающиеся резче выраженной потребностью кровососания, чем летне-осеннее поколение того же вида. Это можно понять, если учесть, что условия развития для личинок зимой менее благоприятны, нежели весной и летом.

Автогенное развитие половых продуктов у мошек представляется эволюционно первичным, потребность кровососания и его факультативность — явления вторичные.

STUDIES ON THE VECTORS OF ARTHROPOD BORNE VIRUSES IN CENTRAL ITALY: SOME DATA ON THE SPECIES OF THE GENUS *HAEMAPHYSALIS* (*IXODIDAE*)

G. Saccà, M. L. Mastrilli, M. Balducci, P. Verani, M. C. Lopes

(Instituto Superiore di Sanita, Roma, Italy)

Since 1964 an investigation has been conducted on ticks of Latina province (Central Italy) to determine the possible occurrence of arbovirus vectors.

As a result of preliminary work carried out with human and animal sera, the circulation of several viruses has been demonstrated, at least one of which is assumed to be transmitted by ticks. In fact, further study has enabled us to recognize the endemic area and to isolate several viruses from *Haemaphysalis punctata* Canestrini et Fanzago. In serological tests of the isolates, it has been observed that human and goat sera from the same area which were positive to tick-borne encephalitis (TBE) reacted by haemagglutination-inhibition test against the isolates themselves. Nevertheless it has been stated that the new isolate, which has still be identified, does not belong to the same group of TBE virus.

H. punctata is the most common species of this genus, *sulcata* and *otophila* being present but less frequently. All three species usually feed on domestic animals (goats, sheep and cattle) but a few specimens of *H. punctata* have also been found on the hedge-hog (*Erinaceus europaeus*). Unfed ticks are active from the beginning of autumn throughout the winter and have even been collected upon the ground partly covered by snow and ice. They apparently cease activity during the warmer months. Nevertheless it should be noted that they become reactivated in September, when temperatures are still almost at summer values. The endemic area whose borders are still under study, is a hilly country with an altitude of 200 to 900 m, and is covered by pastures and bushes where domestic animals (mainly goats) graze.

Haemaphysalis are now successfully reared in the laboratory using the hedgehog as host for all the stages.

БИОЛОГИЯ ПАНТОВОЙ МУХИ — ВРЕДИТЕЛЯ ПАНТОВОГО ОЛЕНЕВОДСТВА

T. P. Sadovnikova — Т. П. Садовникова

(Сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева, Москва, СССР)

Пантовая муха *Booponus borealis* Rohd. наносит существенный ущерб пантовому оленеводству, поскольку личинки ее вызывают миазы в покровах молодых рогов — пантов маралов, идущих на изготовление ценного лекарственного препарата.

Наблюдениями в Красноярском крае в 1966—1967 гг. установлено, что личинки пантовой мухи поражают и неокостеневшие рога маралов-перворожек, кожу маралов и пеньки, остающиеся после срезки пантов. Отмечены случаи паразитирования личинок на молодых рогах и коже лосей.

Инвазирование животных пантовой мухой происходит с середины июня до середины июля, когда заканчивается срезка пантов. Сначала яйца откладываются на неповрежденную кожу пантов, а далее — почти всегда рядом с имеющимися

поражениями. Личинки развиваются в течение 6—7 дней, половина этого срока приходится на I возраст. В пантах личинки расположены вертикально к поверхности кожи. Поверхность вытекающей из раны сукровицы твердеет, превращаясь в толстую корку. У сидящих под ней личинок связь с атмосферным воздухом осуществляется обычно через отверстие, образующееся под действием их экскрементов, содержащих протеолитические ферменты.

Личинки окукливаются в почве на глубине 1—6 см. Бóльшая часть куколок впадает в диапаузу, меньшая дает имаго — через 17—18 дней при температуре около 20°. Второе поколение пантовой мухи малочисленно и из-за недостатка тепла почти не дает потомства. В годы с ранней весной и теплой осенью личинок можно обнаружить на пеньках пантов, что иногда приводит к ненормальному росту будущих пантов.

Если диапаузирующие пупарии содержать при температуре около 20°, они дают имаго через 5 месяцев после окукливания. В яичниках молодых самок находятся яйца незрелые, созревание которых происходит при кормлении мух сахарным сиропом, кровью, молоком. В природе были замечены мухи, питавшиеся кровянистыми выделениями из ран пантов.

Личинки пантовой мухи были успешно выращены нами, а затем получены имаго на коже не свойственных им хозяев — на длиннохвостых сусликах и щенках собаки, что говорит о высокой пластичности вида. Искусственное выращивание личинок происходило успешно только при срезке части кожи хозяина, когда они сразу помещались во влáжную среду благодаря выступившей лимфе. Без нарушения покровов подсаженные личинки обычно погибали от высыхания. Кожа маралов предохраняет их от высыхания, так как чрезвычайно обильно смазана выделениями сальных желез.

Пантовая муха наносит и косвенный ущерб, поскольку раны, произведенные личинками, становятся воротами инфекций. Кроме того, раны инвазируются личинками других видов мух, вызывающими еще большие разрушения пантов.

EVALUATION OF SIGNIFICANCE OF DIFFERENT SPECIES OF SANDFLIES (*DIPTERA: PSYCHODIDAE: PHLEBOTOMINAE*) AS VECTORS OF LEISHMANIASIS

V. M. Safianova — В. М. Сафьянова

(Gamaleja Institute of Epidemiology and Microbiology Acad. Med. Sci. USSR, Moscow, USSR)

Longterm study of sandflies (*Phlebotominae*) in foci of zoonotic cutaneous Leishmaniasis of South-Eastern Turkmenia allowed to determine the complex of necessary evidence for the evaluation of their epidemiological and epizootological meaning. These evidence quantitatively characterise interrelation of each investigated species of *Phlebotominae* as with an agent of disease so as with a reservoir of invasion.

Necessary evidence include direct and indirect ones. Indirect evidence include: an extent of species' dominance in foci; an abundance of species; season's change of quantity of winged sandflies; some features of population biology: physiological age of population, the frequency of repeated bloodsucking, the capacity to autogenous development of ovarium; the aggressiveness towards human beings, wild mammals and reptiles; natural infectiousness by leptomonads; the comparision of territorial distribution and seasonal activity of species with morbidity of people and animals.

Direct evidence (the identification of sandflies' leptomonads with pathogenic *Leishmania*; the susceptibility of sandflies to *Leishmania* in the experiment; their capacity to transmit *Leishmania* by means of bites) characterizes the connection of species with the agent of the disease.

Serological study of 24 strains of leptomonads isolated from sandflies in foci of cutaneous leishmaniasis was carried out using Adler's phenomina. The method of quantitative evaluation of phenomina was suggested. It was found that proceeding from antigenic interrelations of the strains of sandflies leptomonads it was possible to divide them in two independent serological groups; some of them are related to mammalian *Leishmania* (*L. tropica major*), the others — to leptomonads of reptiles.

As an example of interrelation of Turkmenian species of sandflies with local strains *L. tropica major* and leptomonads of reptiles it was shown that in mutual relations of individual pair of species (sandfly — *Leishmania*) there are substantial quantitative distinctions. Comparing *Phlebotomus papatasi* and *Simulium arpaklensis* we have discovered that the first species were mostly connected with *L. tropica*

major but the second — with leptomonads of reptiles, though in some definite conditions both species of sandflies could be infected by parasites related with both serological groups. In the conditions of South-Eastern Turkmenia three the most numerous species *Phlebotominae — Ph. papatasi*, *Ph. caucasicus* and *arpaklensis* realize the circulation of agent in the populations of *Rhombomys opimus* (basic vertebral host of *tropica major*). However, only one species — *Ph. papatasi*, has an important epidemiological significance, as only this species is characterized with high aggressiveness towards man. In connection with that the foci of zoonotic cutaneous Leishmaniasis in river valleys where *Ph. papatasi* is very abundant are characterized with great epidemic intension but the foci in sand deserts where the most numerous species is *Ph. caucasicus* are characterized with very small danger of infection for human beings.

ЛАБОРАТОРНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА УСТОЙЧИВОСТЬЮ ВШЕЙ *PEDICULUS HUMANUS* К ПРЕПАРАТАМ ПИРАЗОЛИДИНА

N. N. Sagaidakowsky — Н. Н. Сагайдаковский

(Львовский институт эпидемиологии и микробиологии, СССР)

Проводилось исследование резистентности вшей к препаратам группы пиразолидина, высокотоксическое действие которых на вшей было обнаружено Моозером и Мосингом.

Исследованиями Г. С. Мосинга было доказано, что широко применяемый в СССР для лечения ревматизма бутадион (4-н.-бутил-1,2-фенилпиразолидиндион-3,5), как и другие препараты пиразолидина, при пероральном приеме человеком накапливается в сыворотке крови в течение нескольких дней и, будучи высокотоксичным для вшей, вызывает их гибель после кровососания. Вши погибают через несколько часов; отравленные насекомые принимают характерную темно-бурую окраску от непереваренной крови.

Наши исследования проводились на лабораторной популяции вшей, культивируемой по принятой в риккетсиозном отделе Львовского ИЭМ методике. Препарат вводили вшам ректально по методу Вейгля под контролем бинокулярной лупы посредством тонкого стеклянного капилляра.

Нами отмечено, что даже от воздействия больших доз препарата, превышающих в 2.5—5 раз DL_{98} для вшей, около 2% насекомых оставалось живыми. Эти единичные насекомые оказались нечувствительными к повторному введению бутадиона в высокотоксических дозах: они продолжали нормально питаться и развиваться. Резистентными к бутадиону были и самки, и самцы, и их потомство.

Следовательно, популяция вшей, культивированная в лаборатории свыше 40 лет, была неоднородной. При однократном воздействии бутадионом в высокотоксической дозе путем отбора была сразу получена устойчивая линия насекомых; культивированная затем в течение более 30 поколений без поддерживающего отбора, она сохраняла высокий уровень резистентности, обнаруженный у нее первоначально.

В дальнейшем изучался вопрос, каким путем у вшей осуществляется передача по наследству фактора, детерминирующего резистентность к препаратам пиразолидина. Эти исследования проводились на двух линиях вшей: упомянутой выше резистентной к бутадиону и чувствительной к нему линии. Вши этих линий были индивидуально скрещены. При этом оказалось, что реципрокные гибриды первого поколения различались по чувствительности к бутадиону: гибриды от скрещивания резистентных самок с чувствительными самцами все оказались резистентными к бутадиону, а гибриды от скрещивания чувствительных самок с резистентными самцами все погибли. Во втором поколении также не произошло изменения чувствительности. Проведенные возвратные скрещивания на протяжении 14 поколений не привели к изменению уровня этой чувствительности: все вши гибридной линии, берущей начало от резистентных самок, оставались устойчивыми, несмотря на скрещивания в каждом поколении с чувствительными самцами; наоборот, все вши гибридной линии, берущей начало от чувствительных самок, сохраняли восприимчивость к бутадиону, несмотря на скрещивания в каждом поколении с самцами резистентной линии. Эти данные свидетельствуют о наследовании у вшей резистентности к препаратам пиразолидина по материнскому типу.

Для исключения связи такого редко встречающегося отчетливого наследования по материнскому типу с имеющимися у вшей симбионтами, как это имеет место у некоторых видов дрозофил при наследовании чувствительности к углекислоте, мы вводили интрацеломально виргильным самкам гемолимфу вшей чувствительной или резистентной линии, но это также не привело к изменению характера наследования.

Отмеченный нами материнский тип наследования резистентности вшей к препаратам пиразолидина отличается от известных типов наследования резистентности к широко применяемым инсектицидам у других видов насекомых, которое происходит скорее по закопам Менделя, или имеет место нечеткое наследование, не поддающееся сколько-нибудь определенному генетическому анализу.

ON DISTRIBUTION AND BIOLOGY OF *CULEX PIPIENS* IN TSKHETI (GEORGIA)

I. D. Saladze, E. Sh. Sekhniashvili—
И. Д. Саладзе, Е. Ш. Сехниашвили

(Virsaladze Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine, Tbilisi, USSR)

Some problems of biology and ecology of *Culex pipiens* have been studied. A table of phenological phenomena corresponding to the process of *C. pipiens* metamorphosis has been prepared, and seasonal variations of its numbers have been observed. In a mountainous part of Georgia (in Tskheti) at the altitude of 1000 m *C. pipiens* hibernate as adults.

ЭКТОПАРАЗИТЫ ПРОМЫСЛОВЫХ ГРЫЗУНОВ КИРГИЗИИ

S. K. Sartbaev—С. К. Сартбаев

(Институт биологии АН КиргССР, Фрунзе, СССР)

Изучение эктопаразитов промысловых грызунов (сурков, белок и ондатр) проводилось нами с 1951 по 1966 г. Грызуны отлавливались на Сары-Джазских сыртах, Киргизском, Ферганском, Алайском хребтах и в Чуйской долине на высоте 740—3000 м над ур. м.

Паразитологическому обследованию было подвергнуто 327 сурков, из них 263 серых, 64 красных, 36 ондатр и 8 белок-телеуток. Кроме того, обследованы 1266 нор и 7 гнезд сурков. Из эктопаразитов на промысловых грызунах, в их норах и гнездах собирали клещей (иксодовых и единичные экземпляры гамазовых), блох и вшей. Всего с животных собрано 18 460 и из гнезд — 13 713 эктопаразитов.

Серый сурок (*Marmota baibacina* Kastch., 1899) — типичный обитатель горной степи, его излюбленными местами являются мезофильные высокогорные разнотравья бобово-злаковых ассоциаций, реже ксерофитные и высокогорные пустыни на высоте от 2800 до 3800 м над ур. м. С серых сурков и в их норах и гнездах были собраны иксодовые клещи *Ixodes crenulatus*, *Dermacentor pavlovskyi, D. marginatus*, *Haemaphysalis warburtoni* и гамазовые клещи *Eurypara-situs*, *Eulaelaps stabularis* (Сартбаев, 1963), а в гнездах найдены *Emarginatus*, *Haemogamasus dauricus*, *Hg. ivanovi*, *Hg. mandschuricus* (Берендяева, Кулькова, 1961). Собрано также 15 видов блох, из которых два — *Oropsylla silantiewi* и *Rhadinopsylla ventricosa* — являются наиболее массовыми. Остальные 13 видов относятся к паразитам мышевидных грызунов и птиц. Из вшей на сером сурке обнаружен только *Neohaematopinus baibacinae.*

Красного сурка (*Marmota caudata* Geoffr., 1842) мы отлавливали на Ферганском и Алайском хребтах. Обитает он от предгорных степей и до снежной линии, на высоте более 4000 м над ур. м. На красных сурках и в их норах были обнаружены иксодовые клещи *I. crenulatus*, *D. pavlovskyi* и *H. warburtoni*, гамазовые— *Hg. dauricus* (Короткова, 1959), а в гнездах — *Emarginatus*, *Androlaelaps karawaiewi*, *E. stabularis*, *Hg. dauricus*, *Hg. nidi*, *Hg. mandschuricus* (Короткова, 1959; Берендяева, Кулькова, 1916). На красных сурках найдены следующие виды блох: *O. silantiewi*, *Rh. ventricosa* и *Ceratophyllus lebedowi.*

Белка-телеутка (*Sciurus vulgaris exalbidus* Pall., 1778) в Киргизию завезена в октябре 1951 г. из Семипалатинской области Казахской ССР и выпущена в еловые леса Терскей Алатау. Она хорошо прижилась и заселила еловые леса Тянь-Шаня. Белка была завезена со специфическим паразитом-блохой *Tarsopsylla octodecimdentata*, которая раньше в республике не регистрировалась. Из иксодид на белке обнаружены *I. crenulatus*, *D. marginatus*, из гамазид — только один вид — *Hirstionyssus sciurinus*, из блох — *T. octodecimdentata* и *Neopsylla teratura.* Последний вид является обычным паразитом мышевидных грызунов.

Ондатра (*Ondatra ziebethica* L., 1798) в Киргизию завезена в 1944 г. и выпущена в заливе восточной части оз. Иссык-Куль, где она служит главным объектом заготовок пушнины. Ондатра в условиях республики отмечена в горах на высоте 2700 м над ур. м.

Из иксодид на ондатре зарегистрирован *Ixodes apronophorus* (Гребенюк, 1966), из гамазид — *Hirstionyssus multispinosus*. Последний встречается в ореховых лесах, в пойме р. Яссы на юге республики и в значительном количестве в Токмакском гос. заказнике Чуйской долины.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ВИДОВ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ В ОЧАГАХ ЯПОНСКОГО ЭНЦЕФАЛИТА ЮЖНОГО ПРИМОРЬЯ

V. I. Schestakov — В. И. Шестаков

(Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии, Владивосток, СССР)

На основании особенностей экологии и биологии кровососущих комаров, обитающих в очагах японского энцефалита Южного Приморья, выделены три комплекса видов комаров: 1) морского побережья материка и островов Японского моря, 2) луговых участков и 3) лесных участков.

Первый комплекс распространен от мыса Голубиный Утес до 45° с. ш., где проходит северная граница ареала *Aedes togai* Theo. (Маслов, 1957).

Фауна комплекса представлена 17 видами, преобладающими являются *Ae. togai* (71%) и *Culex pipiens* L. (17.4%).

Второй комплекс включает 14 видов. В южном районе Приморского края — Хасанском в неосвоенной природе массовыми являются *Anopheles hyrcanus sinensis* Wied. — 14.2%, *Ae. esoensis* Vam. — 13.5, *Ae. vexans* Meig. — 29.9, *Ae. caspius dorsalis* Meig. — 28.4, *Culiseta silvestris amurensis* Masl. — 1.5%, а в населенных пунктах — *Culex pipiens* — 3.3%, *C. vagans* Wied. — 4.7%. По мере продвижения на север Приморья число массовых видов уменьшается. У северной границы края в теплое время года доминирует *Ae. vexans.*

Третий комплекс представлен 30 видами. В различных типах леса процентное соотношение видов неодинаково. В первичных хвойно-широколиственных лесах, почти не измененных деятельностью человека, комары рода *Aedes* составляют 90.6%, *Culex* — 8.81%, *Anopheles* — 0.92, *Culiseta* — 0.21%.

Во вторичных долинных широколиственных лесах, освоенных населением, преобладают комары *Aedes* группы *communis* и *Ae. vexans.*

Состав массовых видов комаров на территории редколесья близок к их составу на безлесных территориях. Здесь обычны *Ae. vexans*, *Ae. caspius dorsalis*, *An. hyrcanus sinensis*, *C. tritaeniorhynchus* Giles, *C. pipiens*, *C. orientalis* Edw.

В этом комплексе важное место занимают комары, выплаживающиеся в дуплах деревьев: *Ae. niveus* s. sp. (11.44%), *Ae. galloisi* Vam. (6.1%), а также *Ae. alectorovi* Stack. Среди дупловой фауны комаров первый вид составил 65%, второй — 34.5, третий — 0.5%. *Ae. niveus* s. sp. встречается, по-видимому, только в южных лесах Приморья. Ареал *Ae. galloisi* и *Ae. alectorovi* включает весь Приморский край.

Типичный представитель фауны комаров леса — *Ae. koreicus* Edw. — обнаружен на морском побережье от бухты Посьета до Владивостока, на о. Фуругельма и Курильских островах (о. Кунашир). Во вторичных широколиственных лесах этот вид составил 16.1% среди прочих видов.

Места выплода комаров в Южном Приморье подразделены нами на 6 групп: 1) эфемерные водоемы, 2) литоральная часть озер и примыкающие к ним заболоченности, 3) водоемы на скалистом берегу материка и островов Японского моря, 4) дупла деревьев, 5) пойменные водоемы, 6) искусственные водоемы. Так, для комаров первого комплекса наиболее характерны скалистые водоемы (лагуны, вымоины, трещины в скалах). Выплод комаров луговых участков происходит в основном в эфемерных водоемах, литоральной части озер и примыкающих к ним мелководных заболоченностях. Выплод комаров лесных участков происходит преимущественно в водоемах поймы рек и ручьев и дуплах деревьев. В искусственных водоемах развиваются комары всех 3 компонентов. Экологические различия комаров определяются в первую очередь элементами ландшафта и климата.

Морское побережье материка и островов представляет собой скалы или горные обнажения, лишенные растительности. В некоторых местах они прерываются небольшими разнотравными лугами и долинами, выходящими к морю. Комары луговых участков обитают на разнотравных, вейниковых и остепненных лугах и других типах травянистой растительности. Лишь у подножия сопок и на водоразделах растут кустарники и низкорослые дубняки.

Комары лесных участков территориально связаны с различными формациями первичного и вторичного порядков.

Выделяемые комплексы комаров имеют различное эпидемиологическое значение. Наибольшее количество случаев японского энцефалита в Приморском крае

зарегистрировано в местах обитания комаров луговых участков. Значительно меньшая заболеваемость была в прибрежных районах; единичные случаи регистрировались в районе распространения комаров лесных участков.

КРОВОСОСУЩИЕ МОКРЕЦЫ (*DIPTERA*, *CERATOPOGONIDAE*) УКРАИНЫ

A. K. Schevtschenko — А. К. Шевченко

(Харьковский гос. университет, СССР)

Работа проводилась в основных биоценозах всех ландшафтно-климатических зон, подзон и участков Украины. Обнаружен 51 вид кровососущих мокрецов из трех родов: *Culicoides* Latr., *Leptoconops* Skuse и *Lasiohelea* Kieff. Наиболее распространен род *Culicoides*, он представлен 46 видами, из которых 6 видов описаны нами как новые (*C. ustinovi*, *C. achraipennis*, *C. stanicicus*, *C. markevitshi*, *C. ukrainensis* и *C. triangulomaculatus*), два вида (*C. machardyi* Cam. P.-Clin. и *C. cataneii* Clast.) указаны впервые для фауны СССР и 28 видов — впервые для Украины. Из рода *Leptoconops* обнаружены 4 вида: *L. borealis* Gutz., *L. popovi* Dzhaf., *L. pavlowskyi* Dzhaf. и *L. bidentatus* Gutz. Все они указаны нами впервые для Украины; *Lasiohelea sibirica* Bujan. — единственный вид этого рода также обнаружен на Украине. В нашей систематической работе, кроме общепринятых признаков, мы использовали расположение и морфологию сенсилл на усиках самцов и самок мокрецов всех трех родов. По строению сенсиллы усиков мокрецов разделены нами на следующие типы: трихоидные, базиконические, целоконические и плакоидные. Каждый тип сенсилл характерен для определенного рода и служит надежным систематическим признаком.

В зоне широколиственных и смешанных лесов обнаружено 35 видов мокрецов, из них в Полесье 30 и в Карпатах 27. Массовые виды этой зоны — *C. pulicaris* L., *C. fascipennis* Staeg., *C. subfascipennis* Kieff., *C. obsoletus* Mg., *C. pallidicornis* Kieff., а в некоторых участках — *C. simulator* Edw., *C. achrayi* Ket. a. Law. В лесостепной зоне обнаружено 29 видов, массовые виды — *C. pulicaris*, *C. obsoletus*, *C. simulator*, *C. pallidicornis*, *C. subfascipennis*, а в местах с засоленными почвами — *C. machardyi*, *C. nubeculosus* Mg. В степной зоне обнаружено 39 видов, из них в разнотравно-типчаково-ковыльной подзоне — 37; массовые виды этой подзоны — *C. ustinovi* Shev., *C. vexans* Staeg., *C. simulator*, *C. pulicaris*, *C. machardyi* и *C. pictipennis* Staeg. В типчаково-ковыльной степи обнаружено 22 вида, из них оказались массовыми *C. riethi* Kieff., *C. cataneii*, *C. simulator*, *C. machardyi*, *C. nubeculosus*, а в полынно-типчаково-ковыльной степи найдено 10 видов, из них массовые — *C. marilimus* Kieff. и *C. duddingstoni* Ket. a. Law. Для каждого участка установлен ландшафтно-фаунистический комплекс, а для основных биоценозов — доминантные виды и их удельный вес, а также смена доминантных видов в различных биоценозах в зависимости от метеорологических условий и периода сезона. Для составления прогноза численности необходимы многолетние эколого-фаунистические данные в их связи с ландшафтно-климатическими и погодными условиями и хозяйственной деятельностью человека.

Наши исследования, как и ранее проведенные рядом отечественных исследователей, свидетельствуют о наличии у мокрецов *Culicoides* гонотрофической гармонии. Изучение физиологического возраста у одного из массовых видов лесостепи *C. pulicaris punctatus* Mg. показало, что самки этого вида могут проделывать 4 гонотрофических цикла, а небольшой их процент — и 5 циклов. Первый гонотрофический цикл у них длится до 30 дней, хотя летом он проходит за 10—12 дней. Самки на втором цикле появились в начале июня, а на третьем и четвертом — только в августе. В сентябре все самки оказались на первых двух гонотрофических циклах и 0.2% самок — на пятом цикле. Сопоставляя длительность гонотрофического цикла летом и физиологический возраст самок, можно сказать, что самки указанного вида живут около двух месяцев. Отсутствие дефицита неклавших самок в самых разнообразных дневных укрытиях свидетельствует о незначительном их разлете от мест выплода.

ВЛИЯНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭКОЛОГИИ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ НА ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КЛЕЩЕЙ *IXODES PERSULCATUS*

C. A. Shilova — С. А. Шилова

(Центральный научно-исследовательский институт дезинфекции, Москва, СССР)

Широта биотопического распределения клещей *Ixodes persulcatus* и стойкость существования клещевых микроконцентраций в значительной мере определяются способностью этого вида паразитировать на любых млекопитающих, птицах и ре-

птилиях, обитающих в нижних ярусах леса. Доказано паразитирование *I. persulcatus* более чем на 200 видах позвоночных животных самых разнообразных систематических и экологических групп. В процессе смены лесных ассоциаций происходит замена одних видов животных другими, но обилие хозяев *I. persulcatus* не уменьшается, что позволяет этому виду существовать на различных территориях.

Крупные домашние и дикие животные поддерживают стойкие концентрации клещей в местах выпаса или в пределах индивидуальных участков диких копытных и хищников. Распределение преимагинальных фаз развития клещей осуществляют птицы, насекомоядные млекопитающие и грызуны. Среди мышевидных грызунов наибольшее значение в прокормлении личинок и нимф клещей имеют половозрелые самцы, обладающие большими индивидуальными участками, и расселяющиеся молодые зверьки. Элементарные популяции рыжих и серых полевок в «стациях переживания» ведут оседлый образ жизни и способствуют концентрации клещей на ограниченных участках.

Насекомоядные (землеройки-бурозубки) характеризуются высокой подвижностью, вследствие чего осуществляют диффузное размещение клещей по разнообразным лесным участкам. В противоположность грызунам различные возрастные группы землероек-бурозубок, обладающие сходным характером подвижности, не отличаются по интенсивности контакта с клещами.

Одна из важнейших экологических особенностей птиц — способность концентрироваться на относительно ограниченных участках, где много корма, — определяет основную специфику участия этой группы в распределении клещей: создание массовых микроконцентраций *I. persulcatus* в местах послегнездовых, кормовых кочевок.

Рептилии (живородящая ящерица) имеют дополнительное значение в прокормлении личинок и нимф клещей в годы низкой численности основных хозяев.

Характер пространственного распределения позвоночных животных может определять территориальное распределение и интенсивность очагов природных трансмиссивных инфекций, передающихся клещами.

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА *ANOPLURA* ДИКИХ И ДОМАШНИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ СТЕПИ УССР

G. D. Sergienko — Г. Д. Сергиенко

(Институт зоологии АН УССР, Киев, СССР)

На территории Левобережной степи УССР нами исследовано 42 вида млекопитающих (из них 8 — домашних), включающих 5 видов насекомоядных, 4 — хищных, 26 — грызунов, 2 — зайцеобразных, 1 вид непарнокопытных и 5 видов парнокопытных. Паразитирование вшей установлено только на 23 видах, в основном на представителях отряда грызунов (16 видов). Среди животных других отрядов поражение вшами отмечено на 2 видах зайцеобразных, 1 виде насекомоядных, 4 видах непарно- и парнокопытных (последние представлены сельскохозяйственными животными).

Всего зарегистрирован 21 вид вшей, относящихся к 10 родам и 3 семействам отряда *Anoplura.*

Среди диких и домашних млекопитающих у 18 видов животных паразитирует по одному виду вшей; заражение двумя видами, притом одновременное, отмечено лишь у мыши-малютки и суслика малого. Паразитирование трех видов вшей наблюдалось у домовой и лесной мышей, и в обоих случаях преобладающим был какой-либо один вид, а остальные — малочисленными. Так, на домовой мыши доминировал *Hoplopleura captiosa* (89% от всех пораженных зверьков), а *Hoplopleura acanthopus* и *Polyplax serrata* встречены лишь на единичных особях; на лесной доминировал *P. serrata* (в 94% случаев), а *H. acanthopus* и *H. affinis* обнаружены лишь два раза. Три вида вшей найдены также на крупном рогатом скоте: *Linognathus vituli*, *Haematopinus eurysternus*, *Solenopotes capillatus.* Доминирующим оказался *L. vituli.* Большинство вшей поражают один-два вида животных. В условиях изучаемого района только *H. acanthopus* и *P. serrata* паразитируют на нескольких видах хозяев: *H. acanthopus* собраны с семи видов хозяев, *P. serrata* — с пяти, а по литературным данным, круг хозяев этих паразитов еще шире. Среди диких млекопитающих наибольшее поражение вшами как по экстенсивности, так и по интенсивности отмечено у малого суслика и полевки обыкновенной. Высокая экстенсивность инвазии при более низкой интенсивности наблюдалась у емуранчика, мыши желтогорлой, рыжей полевки. Из 1193 обследованных диких животных зараженными вшами оказалось 273 особи, что составляет 22.8%, индекс обилия 2.5.

Поражение млекопитающих вшами регистрируется в течение круглого года. Наши наблюдения, проведенные лишь в теплые периоды года, позволяют выска-

зать весьма ориентировочные суждения о сезонных изменениях численности вшей. Так, для *Neohaematopinus laeviusculus*, паразитирующего на сусликах, высокая экстенсивность заражения отмечается в течение всего периода исследования (апрель—июль), с максимумом в мае (87.5%). Наиболее высокий индекс обилия наблюдается в июне (22.2). Экстенсивность заражения домовых мышей вшами *H. captiosa* максимальна в мае (71%), несколько снижается в летние месяцы (июнь—июль, до 33.3%), а осенью (сентябрь—ноябрь) эти паразиты на домовых мышах не обнаружены, несмотря на большое количество обследованных животных. Наибольший индекс обилия отмечается также в мае. Максимальная экстенсивность заражения лесных мышей вшами *P. serrata* отмечена в апреле—мае (28—26%), в летние месяцы она значительно понижается (1.9%), а затем вновь возрастает к ноябрю (11.7%).

Распространение вшей тесно связано с ареалом их хозяев-прокормителей, но зависит также и от факторов внешней среды. Ареал паразита может не совпадать с ареалом хозяина и быть более узким. Например, у домовой мыши на исследуемой территории встречается в основном вид *H. captiosa*, который является ее специфичным паразитом. В более северных районах страны (Белоруссия) домовые мыши имеют другого паразита — *P. serrata*. Этот вид на территории Левобережной степи также широко распространен, но паразитирует в основном на представителях рода *Apodemus*. Интересно отметить, что близкие к домовым курганчиковые мыши поражены, как и мыши рода *Apodemus*, вшами *P. serrata*.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕСТИЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ ФЛОРЫ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА НА ПАСТБИЩНЫХ КЛЕЩАХ

A. Z. Sevostjanov — А. З. Севостьянов

(Сельскохозяйственный институт, Ставрополь, СССР)

Мы изучили в лабораторных условиях токсичность растений для голодных личинок *Boophilus calcaratus* и имаго *Rhipicephalus bursa* и *Hyalomma plumbeum*. Испытывали соки, отвары и порошки свежесобранных и высушенных растений 91 вида (37 семейств).

Акарицидное действие на голодных личинок *B. calcaratus* оказывали *Euphorbia squamosa* — корень (сем. *Euphorbiaceae*), *Aethusa cynapium* — стебель, листья, цветы (сем. *Compositae*), *Juglans regia* — оболочка плода (сем. *Juglandaceae*). В опытах на голодных имаго *Rh. bursa* и *H. plumbeum* гибель клещей наблюдалась от *M. inodora* и *A. cynapium*.

THE BIOLOGICAL AND ECOLOGICAL BASES FOR THE CONTROL OF THE BLOOD-SUCKING BLACK FLIES (*SIMULIIDAE*, *DIPTERA*) IN SIBERIA

N. K. Shipitsina — Н. К. Шипицина

(Martsinovsky Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine, Ministry of Health USSR, Moscow, USSR)

In the Siberian mountainous taiga, specifically within the river-basins of the Enisey, a series of comprehensive investigations concerning the varied biology as well as ecology of the black flies has been undertaken. As far as their breeding sites are concerned, the achieved results enabled us to delineate two ecologically distinct groups. The first comprises those with a breeding habits either in streams or small rivers. The second group is constituted by the species breeding within the large rivers domain. The species within a given group have more or less identical features in common. Apart from the character of distribution in watercourses, the above mentioned features involve the females longevity, their range of dispersion, and the relative size of the populations concerned (Shipitsina, 1962).

For a given species, the annual life-cycle is moulded to a great extent by the hydrothermal regime dominating within the environment of its aquatic phases. The changes in the population density, whether seasonal or perennial, are highly modulated by the synchronous hydrothermal oscillations. Consequently, the adult population numbers, within a given riverain domain, can be forecast on the basis of the regularities or the recurring peculiarities governing the corresponding hydrothermal regime (Monchadsky, Shipitsina, 1959). In view of the sharply marked changes concerning the hydrochemical regime taking place along the stretch of a given ri-

vulet, the stream-bound species are stenotopic. This is in contrast with what is going on with the river-bound ones. The latter species spread over a wider area as the conditions of life are more or less the same along a wide distance of the river (Rubtzov, 1940).

Both the diel and the seasonal periodicities of the larval drift downstream are influenced by the recurring environmental changes, specifically those of the hydrological regime and the light intensity (Rubtzov, 1939; Radzivilovskaja, 1940; Markovitch, 1962; Rasnitsin, 1970). Apart from the density, the parameters that mould the intensity and range of the downstream drift include the respective larval species as well as their age compositions.

The drift of the stream species may cover some hundred metres or sometimes 3—4 km far-away from their hatching sites (Rubtzov, 1940, et al.). That of the river ones can cover some scores of kilometers which may exceed a hundred or so. It is mainly the middle-aged larvae that migrate downstream (Zvyagintsev, 1962; Muravjova et al., 1964). The distance of the downstream drift of larvae is related to their abundance and the prevailing current velocity. The faster the current and the greater the larval density at a given breeding focus, the farther is the distance of the larval drift downstream. The latter is achived via a series of sequential detachments from the substratum. The drift is more intensified within the mountainous rivers than within those of the plain. In one and the same river it can be greater in the canyons than in its inner deltas and throughout the high floods than within the low water periods. In a river valley the distribution of the adult populations as well as their respective densities are greatly influenced by the corresponding mass drift of larvae downstream. These influences are periodically accentuated. That was the case on the Enisey near Divnogorsk in 1966, where the dam and the hydroelectrical station were constructed. Throughout the subsequent high flood periods, the outlet orifices of the dam could not cope with the whole amount of the inflow. Consequently, synchronously with the rising up of the water head in the reservoir, a mass downstream drift of larvae from the upper reaches of the river accumulated on the impounding side of the dam. That entailed a high adult density there (Markovitch, Kutuzova, 1968). However, in the long run, the blackflies almost disappear on the regulated parts of the river concerned (Beltjukova et al., 1964; Zvjagintsev, 1965).

A peculiar phenology characterizes the blackflies breeding in the large rivers that flow from the south to the north. Characteristically, the springtime phenomina take place more or less simultaneously throughout the great distances covered by the middle stretches of the rivers (1500 km). The same mentioned phenomina are delayed on their Southern riverain upper reaches. This can be explained by the corresponding peculiarities of the dominant hydrothermal regime.

Of the blood-sucking black flies, the obligatory species are numerically superseded by the dominating facultative autogenous ones. As to the females behaviour and range of dispersion, each of these two groups has its own peculiarities (Shipitsina, 1962). Regarding the blood-feeding behaviour, the black flies fall within three varied types (Shipitsina, 1967).

Stream species have a very small range of dispersal. On the contrary, some of the river-bound ones can reach a range of 150—200 km away from the breeding sites (Rubtsov, 1940; Markovitch et al., 1964). According to Beklemishev that outstanding contrast is considered to be an adaptive mechanism for the species preservation. Besides, within the rugged muntainous terrain the dispersion of the flies is greatly modified by the dominating breezes. Throughout the terrain crossed by the Angara River, the flies are air-drifted, some 30—40 km, away from the river-bed to concentrate within the warm hills. Up there, the density attains levels 3—5 times higher than that dominating within the vicinity of the river (Markovich et al., 1964).

The black flies are dispersed up and down within the forested slopes of the narrow and deeply cut tracts of the mountainous rivers. They usually fly to the upper reaches, where they oviposit (Rasnitsin, Timofeeva, 1965). The range of dispersion of the black flies depends also on their degree of drought-resistance and/or moisture preference. Owing to the distant migratory capacity of the river species there is no strict isolation among the local populations in different territories of many kilometers apart. Thus, a relative exchange is taking place between the individuals of adjacent territories. This in turn influences the phenology as well as the age composition of the prevailing populations. These facts are of great consideration whenever an epidemiological analysis and a design of control measures are concerned.

The river simuliids may have their blood-meals and lay eggs up to 3 or 5 times in a season. On the contrary, the stream species could hardly exceed two times (Detinova, Beltjukova, 1958; Shipitsina, 1962). The physiologically young females of the river species have a high survival rate which may attain levels of 79—88% after the first oviposition. However, after the second and the third ones the survival rate sharply decreases. Thus, owing to the natural high mortality rate inflicted upon the population, the insecticidal treatment of the river rapidly diminishes the prevailing density. However, in view of the species distant migrations and their high fertility

rates, the river populations are rapidly restored following the cessation of that control measure.

In a given territory, the river species are of a higher density and a longer period of activity than those of the stream-bound ones. This can be attributed to their relatively large size of breeding sites, pronounced longevity, high overall fertility and polycyclic capacities. Evidently, therefore, the river species have more contact with man. This accentuates their importance both as blood-suckers and as vectors of disease. Consequently, from the control point of view, the species concerned had to be tackled as members of an ecological group rather than as separate ones.

АРГАСОВЫЕ КЛЕЩИ КАК МОДЕЛЬ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ РИККЕТСИЙ (МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ)

V. E. Sidorov, I. M. Grokhovskaja, V. F. Ignatovitsch — В. Е. Сидоров, И. М. Гроховская, В. Ф. Игнатович

(Институт эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи АМН СССР, Москва, СССР)

Изучение особенностей взаимоотношений, возникающих между аргасовыми клещами и риккетсиями, имеет два взаимно связанных направления. Одно из них охватывает круг вопросов, касающихся эпизоотологических и эпидемиологических процессов. Второе направление может рассматриваться как утилитарное, связанное с культивированием риккетсий в клещах, использованием последних в качестве высокочувствительных животных при первичных выделениях штаммов из клещей, собранных в природе, и т. п.

Характер направления исследования накладывает свой отпечаток на методики, используемые в каждом конкретном случае. Экспериментальное инфицирование клещей с помощью метода животных мембран предоставляет возможность кормить клещей кровью с заранее определенной дозой возбудителя; при этом такой способ заражения наиболее близок к естественному. Именно с помощью этого метода нами проведена значительная часть экспериментов с риккетсиями Провачека (Гроховская, Игнатович, Сидоров, 1966, 1967).

Иное дело, когда клещей используют в качестве высоковосприимчивого животного для длительного культивирования и сохранения риккетсиозных штаммов в активном состоянии, выделении возбудителя из клещей и т. п. (Сидоров, 1960; Сидоров, Гроховская, Крючечников, 1967). В этом случае первостепенное значение приобретает парентеральное заражение: введение в полость тела клеща незначительного количества инфекционного материала позволяет выявить в гемолимфе и других органах возбудителя. Ни одно лабораторное теплокровное животное не дало бы реакции на введение столь малого количества возбудителя. По нашим материалам (Сидоров, Крючечников, неопубликованные данные), клещи *Alveonasus lahorensis* заражались риккетсиями *Dermacentroxenus sibiricus* от единственного яйца, отложенного самкой *A. lahorensis* из партии, прошедшей четыре генерации после парентерального заражения (суспензию из одного яйца инъецировали одному клещу).

Использование аргасовых клещей в экспериментальной работе позволяет охарактеризовать степень тесноты связи клещей с разными группами риккетсий. Так, между аргасовыми клещами и риккетсиями клещевой группы устанавливается глубокая симбиотическая связь, характеризующаяся отсутствием внешних проявлений патологии, а также отмечаются пожизненное сохранение риккетсий в организме клеща, трансовариальный переход потомству и отсутствие заметных изменений при последующем попадании в организм теплокровного животного (Сидоров, Гроховская, Крючечников, 1966).

В противоположность клещевым риккетсиозам иные и весьма сложные взаимоотношения возникают между аргасовыми клещами и риккетсиями Провачека. Прежде всего, ни в одном опыте нам не удалось получить длительного сохранения риккетсий у всей зараженной популяции, хотя часть клещей способна длительно сохранять возбудителя; при этом степень генерализации инфекции может широко варьировать у отдельных клещей (Гроховская, Игнатович, Сидоров, Крючечников, 1968).

Не удалось пока обнаружить и трансовариальную передачу у клещей риккетсий Провачека ни при одном способе экспериментального заражения. Несмотря на обнаружение риккетсий Провачека в слюнных железах клещей *Ornithodoros papillipes*, получить положительный результат передачи возбудителя при присасывании клещей к морским свинкам не удалось.

Данные, полученные при сравнении поведения риккетсий в клещах, показывают, что, несмотря на явное родство риккетсий клещевой группы и риккетсий Провачека, последние весьма значительно уклонились от своих исходных форм.

О НАУЧНОМ НАЗВАНИИ ОТРЯДА «БЛОХИ»

O. I. Skalon, V. E. Tiflov, N. F. Darskaja, B. A. Rostigaev —
О. И. Скалон, В. Е. Тифлов, Н. Ф. Дарская, Б. А. Ростигаев

(Филиал Всесоюзного научно-исследовательского противочумного института «Микроб», Ставрополь, СССР)

В отечественной литературе с появления статьи Коленати [Kolenati (СПб., 1846)], где впервые было употреблено латинское название отряда блох, применялось наименование *Aphaniptera*. В настоящее время в работах советских авторов употребляются два названия этого отряда — *Suctoria* и *Aphaniptera*, а в литературе других стран значительно большее распространение получило наименование *Siphonaptera*.

Едва ли есть надобность отмечать, сколько неудобств создают такие разногласия. Для достижения единомыслия в этом вопросе необходимо обратиться к его истории. При обсуждении проблемы научного названия для отряда блох в начале века (Oudemans, 1906) основывались на принципе приоритета: из большого количества различных наименований, предложенных в разное время, было выбрано «Suctoria» Retzius, 1783. Позднее некоторые авторы (Jordan, 1932) придерживались названия *Siphonaptera* Latreille, 1825. Ю. Вагнер в подавляющем большинстве своих работ употреблял название *Aphaniptera*, считая что оно хорошо утвердилось в литературе (Wagner, 1933). В эти годы название *Suctoria* почти не употреблялось. После 1948 г., желая прекратить спор между сторонниками наименований *Aphaniptera* и *Siphonaptera*, ряд авторов восстановил название *Suctoria* (Jordan, 1948; Иофф, 1954; Скалон, 1957; Дарская, 1958; Вшивков и Скалон, 1961; Иофф, Тифлов, Федина, 1964, и др.). Согласно новому исследованию (Hopkins, 1951), название *Suctoria* отнюдь не является самым ранним, и если придерживаться правила приоритета, пришлось бы восстанавливать название *Aptera* Linneus, 1758, не употреблявшееся для этого отряда в последующие годы. Гопкинс отмечает также, что и название *Aphaniptera* не имеет преимуществ перед *Siphonaptera* в старшинстве, так как только в 1826 г. оно было сопровождено кратким описанием, что давало ему какие-то права на существование. В более ранних изданиях это название фигурировало лишь в списках отрядов (без определения) или в подписях к рисункам. Название *Aphaniptera*, кроме того, не подходит для блох из-за содержащегося в этом слове намека на наличие незаметных крыльев. По его мнению, все преимущества имеет название *Siphonaptera*, которое используется все чаще и получает все большее распространение.

Согласно решению XV Международного зоологического конгресса (1958, Лондон), применение правил приоритета к наименованиям отрядов признано необязательным. Ввиду этого мы считаем нецелесообразным придерживаться названия *Suctoria*, которое, не являясь самым ранним для отряда блох, к тому же может быть источником путаницы, так как прочно вошло в литературу для одной из групп *Protozoa*. В выборе названия, очевидно, следует руководствоваться его пригодностью и широтой употребления.

В определителях блох, изданных у нас за последние полтора десятилетия (Иофф и Скалон, 1954; Иофф и Тифлов, 1954; Высоцкая, 1956; Иофф, Микулин и Скалон, 1965), авторы приводят все три употребляемые названия отряда, отдавая предпочтение *Suctoria*, но не делая окончательного выбора. В. И. Юркина (1961) придерживается наименования *Aphaniptera*.

От названия *Aphaniptera* за последние годы отказались, предпочитая *Siphonaptera*, многие ученые в ГДР и ФРГ (Peus, 1953, 1954), в Чехословакии (Rosický, Smit, 1965), в Польше (Skuratowicz, 1967). Наименование *Siphonaptera* получает все большее распространение. Его употребляют также в Англии, во всех странах Америки, в Японии, Китае, Индии, Иране, Франции, Венгрии.

Исходя из вышеизложенного, мы считаем необходимым для устранения разногласий в этом вопросе принять для отряда блох название *Siphonaptera* Latreille, 1825.

ПЛОДОВИТОСТЬ И ГОНОТРОФИЧЕСКИЙ ЦИКЛ СЛЕПНЕЙ (*DIPTERA*, *TABANIDAE*) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРА ЕВРОПЕЙСКОГО ЛЕСОСТЕПЬЯ

K. V. Skufjin, N. K. Paenko — К. В. Скуфьин, Н. К. Паенко

(Воронежский гос. университет, СССР)

В результате ряда работ (Cameron, 1934; Олсуфьев, 1940; Лутта, 1959—1964; Павлова, 1965, и др.) была выяснена основная схема гонотрофического цикла слепней, оказавшаяся в общем близкой к схеме цикла *Anopheles maculipennis* Mg.

Тем не менее количественная сторона трансформации белковой кровяной пищи в яйцепродукцию природных популяций слепней еще ждет своего решения, что и явилось основанием для постановки настоящего исследования.

Опыты и наблюдения велись в окрестностях г. Воронежа в 1965—1967 гг. над следующими видами: *Chrysops caecutiens* L., *Ch. pictus* Mg., *Ch. relictus* Mg., *Hybomitra conformis* Frey (*H. confinis* auct.), *H. lundbecki* Lyn., *H. mühlfeldi* Br., *H. solstitialis* Schin., *H. tropica* Pz., *Tabanus bovinus* Lw., *T. bromius* L., *Haematopota pluvialis* L., *H. subcylindrica* Pandellé (*H. hispanica* auct.). Вскрыто на определение физиологического возраста свыше 14 тысяч самок, собранных при нападении и на занефтеванном ловчем водоеме. 2810 самок содержались в разное время в лаборатории, из них напитавшихся кровью 2310.

Активность кровососания в лабораторных условиях (после предварительного взвешивания самок на торзионных весах) оказалась невысокой. Из 10 710 самок разных видов удалось напитать кровью человека только 1590 самок, т. е. около 15%. Этот процент несколько выше у *Chrysops pictus* (32%), *Tabanus bovinus* (26%) и *Haematopota pluvialis* (22%). Активность кровососания повышалась при более высокой температуре и предварительной выдержке самок на углеводной пище.

Порция крови, поглощенной при полном насыщении, оказалась в прямой зависимости от веса тела самки, но допускала значительные колебания. У мелких видов *Chrysops* и *Haematopota* она в среднем составила 1.4—1.8 (максимально 3.0), у более крупных видов *Hybomitra* и *Tabanus* — 0.9—1.3 (максимально 1.8) от веса тела до кровососания. При кровососании в следующем гонотрофическом цикле порция крови снижалась на 20—30%.

Жизнь неклавших самок на чисто водной диете достигала 8—9 дней. При регулярной углеводной подкормке максимальная продолжительность жизни самок достигала у *Hybomitra* и *Tabanus* 46—48 дней, у *Haematopota* — 36, у *Chrysops* — 28 дней. Продолжительность жизни на водной или углеводной диете заметно снижалась по мере повышения физиологического возраста. Максимальная продолжительность жизни самцов у *Tabanus bovinus* 33 дня, у *Chrysops relictus* — 20 дней.

Потенциальная плодовитость слепней (количество яйцевых трубочек в яичнике) оказалась в положительной зависимости как от размера видов, так отчасти и от размеров особей внутри вида (коэффициент корреляции 0.5—0.6).

Потенциальная плодовитость реализовалась более или менее полно лишь у неклавших самок, получавших регулярную углеводную подкормку. При исключении углеводной пищи, а также с физиологическим возрастом часть фолликулов дегенерировала и различие между потенциальной и фактической плодовитостью возрастало. При приеме неполной порции крови у мелких видов, особенно у *Haematopota pluvialis*, только соответствующая часть фолликулов достигала зрелости (в минимальном пределе до 10%); таким образом, у таких видов можно усмотреть аналогию с высоким уровнем гонотрофической гармонии типа *Aedes*.

У воронежских популяций ряда видов слепней (*Chrysops caecutiens*, *Hybomitra conformis*, *H. lundbecki*, *H. tropica*, *Haematopota pluvialis*) в природных условиях реализуются три гонотрофических цикла. Осуществление четвертой кладки, по-видимому, исключено, так как хотя эти самки и насасывались крови в лаборатории, но развития нормальной кладки не наблюдалось.

Для каждого вида слепней определено время появления первых клавших самок, время, когда популяция состоит на 100% из клавших самок, и сезонные пики массовой яйцекладки. Последние удалось выявить путем подсчета самок с неспавшимися после кладки яйцевыми трубочками.

К БИОЛОГИИ СЛЕПНЕЙ (*TABANIDAE*) В УСЛОВИЯХ ЮГА ПРИМОРСКОГО КРАЯ

R. G. Soboleva — Р. Г. Соболева

(Биолого-почвенный институт Дальневосточного филиала СО АН СССР, Владивосток, СССР)

Исследования проводились в южной части Приморского края в 1962—1967 гг. Гонотрофический цикл, плодовитость, яйцекладка и развитие личинок различных видов слепней изучались в лабораторно-полевых опытах. Личинки, оставленные для выведения имаго, размещались по одной в стеклянные бюксы с небольшим слоем влажного песка и вскармливались кусочками дождевых червей.

Разовая и пожизненная плодовитость неодинакова не только у разных видов, но и у различных особей одного типа. Так, *Hybomitra brevis* откладывали за один раз 125—932 яйца, *H. lapponica* — 149—360 яиц, *H. ussuriensis* — 300—667, *Atylotus*

miser — 165—685, *A. bivittatus* — 381—417, *Chrysops suavis* — 111—424 и т. д. Средняя и максимальная плодовитость у других видов была соответственно: *H. montana montana* — 395 и 539, *H. tarandina* — 548 и 724, *H. nigrivitta* — 522 и 613, *H distinguenda* — 383 и 445, *H. stenopselapha* — 336 и 456, *Tabanus griseus* — 488 и 627. Самые крупные виды — *T. pleskei* и *T. buddha* откладывали за один раз до 1000 яиц.

У разных видов слепней величина, форма и цвет яйцекладок неодинаковы. Чаще всего это 3—4-слойные, белые, усеченные кверху пирамидки (*H. brevis*, *A. miser*, *T. pleskei*, *T. buddha* и др.); черные, матово- или лаково-блестящие кладки дают *H. montana montana*, *H. tarandina*, *H. distinguenda*, *H. tropica obscura* и др. Матово-серые продолговатые кладки у *T. griseus*, мелкие, коричневато-серые, 2—3-слойные, округло-треугольные, низкие бляшки оставляют златоглазики *Ch. suavis* и *Ch. dissectus*. Самая характерная яйцекладка у *H. lapponica*, которые откладывают не одну, а 4—9 мелких однослойных кучек, состоящих из перпендикулярно поставленных темно-коричневых яиц.

Изучение физиологического возраста 20 видов слепней показало, что самки могут неоднократно сосать кровь и откладывать яйца, причем процент особей, давших большое число кладок, возрастает к концу периода их лёта. Бóльшая часть самок проделывает 1—2 гонотрофических цикла, незначительная — три и совсем малый процент — четыре. В условиях влажного климата юга Приморского края с частыми дождями и ливнями, сопровождающимися заметным похолоданием (особенно в июне), гонотрофический цикл у слепней затягивается до 15—29 дней. При благоприятных условиях погоды (26—30° и минимальное количество осадков) созревание яиц происходит за 6—10 дней. Фаза яйца в указанных условиях длится 5—8 дней, а в период дождей и похолодания — 9—16 суток.

При изучении биологии наиболее массовых видов слепней (*H. brevis*, *H. stigmoptera*, *A. miser*, *T. pleskei* и др.) выяснилось, что полный цикл развития от яйца до имаго у представителей родов *Hybomitra*, *Atylotus* и *Tabanus* продолжается, как правило, два-три года. При этом личинки разных видов слепней имеют 7—10, а некоторые — до 16 возрастов. Наиболее интенсивный рост и развитие личинок происходят до первой зимовки; в этот период наблюдается и наибольшее число линек. Стадия куколки длится 14—28 дней, в среднем 16.

Наиболее интенсивный рост и развитие личинок происходят до первой зимовки; в этот период наблюдается и наибольшее число линек. Фаза куколки длится 14—28 дней.

ЗООЛОГО-ПАРАЗИТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНОГО ОЧАГА ТУЛЯРЕМИИ НА ОСТРОВЕ БИРЮЧЬЕМ

I. T. Sokur, E. M. Emtschuk, G. V. Boshko, V. I. Jurkina, G. I. Guscha, G. D. Sergienko —
И. Т. Сокур, Е. М. Емчук, Г. В. Бошко, В. И. Юркина, Г. И. Гуща, Г. Д. Сергиенко

(Институт зоологии АН УССР, Киев, СССР)

Прошедшая в 1961—1962 гг. на о. Бирючьем (Азовское море) интенсивная эпизоотия туляремии среди мышевидных грызунов и зайцев вызвала несколько случаев заболевания у людей.

В результате исследований, проведенных совместно с учреждениями Минздрава УССР, в этом очаге степного типа возбудителя туляремии выделяли не только из серых полевок *Microtus arvalis* Pall. и зайцев *Lepus europaeus* Pall. (в 1961 г. на 8000 га приходилось около 2000 зайцев, полевка же — в массовом количестве), но и из иксодовых клещей и слепней и из искусственных опресненных водоемов.

Фауна млекопитающих острова к началу туляремийной эпизоотии была представлена 11 видами: *Erinaceus europaeus* L., *Crocidura suaveolens* Pall., *Lepus europaeus* Pall., *Sicista subtilis* Pall., *Rattus norvegicus* Berk., *Mus musculus* L., *Microtus arvalis* Pall., *Vulpes vulpes* L., *Nyctereutes procionoides* Gray., *Cervus elaphus* L., *Cervus dama* L.

Кроме того, на острове содержатся 50 голов крупного рогатого скота и 10 лошадей.

Иксодовые клещи представлены 10 видами, из которых основными хранителями и переносчиками возбудителя туляремии являются *Dermacentor marginatus* Sulz., *Rhipicephalus rossicus* Yak. et Yak., *Hyalomma plumbeum* Panz. и *Ixodes redikorzevi* Ol. Они ежегодно достигали высокой численности (в 1962 г. на флажок на протяжении 500 м в среднем собиралось 130 клещей, а на крупном рогатом скоте — до 200), что сопровождалось и высокой степенью их зараженности воз-

будителем туляремии (примерно каждый 2-й, 3-й клещ оказывался носителем). Основными прокормителями иксодовых клещей являлись зайцы, мышевидные грызуны, ежи, птицы (просянки, жаворонки, кулики, чайковые), олени, крупный рогатый скот и лошади.

На домовых мышах, по определению Г. Й. Пиряник, встречается гамазовый клещ *Haemolaelaps glasgowi* Ewing, у которого на территории Ростовской обл. была установлена спонтанная зараженность возбудителем туляремии и экспериментально доказана его роль как переносчика.

Личинок краснотелковых клещей *Trombicula acuscutellaris* Walch находили преимущественно на обыкновенных полевках.

На обыкновенных полевках обнаружены *Hoplopleura acanthopus*. Вши этого вида были найдены спонтанно зараженными в очаге туляремии в Астраханской обл. (Новикова, 1952). Возможно, указанные виды вшей и гамазид принимали участие в распространении туляремийной эпизоотии и между мышевидными на о. Бирючьем.

Наиболее распространенными и массовыми видами блох мышевидных грызунов на о. Бирючьем являются *Ctenophtalmus orientalis* W. и *Ceratophilus consimilis* W. Особенно многочисленны они на обыкновенных полевках и в их гнездах. Блохи *C. consimilis* W. регистрировались также на зайце русаке. Эти виды блох известны как носители возбудителя туляремии в природе (Тифлов, 1959).

Слепни на острове очень многочисленны с середины мая до конца сентября. Обнаружены следующие виды: *Chrysops (H.) italicus* Mg., *Tabanus sabuletorum* Lw., *Hybomitra nigrivitta* Ols., *H. erberi* Br., *Haematopota pallens* Lw., *H. turkestanica* Krob., *Atylotus agrestis* Wied. Три последних вида являются экспериментально доказанными переносчиками туляремии (Олсуфьев и Голов, 1936, 1940), а у первого вида на острове в июне 1962 г. была установлена спонтанная зараженность *Francisella tularensis*. В связи с этим *Ch. (H.) italicus* могли быть переносчиками возбудителя туляремии в жаркий период лета, когда численность иксодовых клещей сокращается.

С целью оздоровления территории острова в 1964 г. проведен отстрел большого количества зайцев — основных прокормителей клещей. Под руководством Херсонского областного отдела здравоохранения осуществлено авиаопыление 7000 га острова 10%-м дустом ДДТ из расчета 30 кг/га. 400 га обрабатывались два года подряд. Однако эти мероприятия не привели к ликвидации очага, так как численность иксодовых клещей и степень их зараженности возбудителем туляремии продолжали оставаться высокими.

Ликвидация очага туляремии на о. Бирючьем может быть достигнута лишь при осуществлении комплекса агробиологических мероприятий, приводящих к изменению структуры биоценоза и вследствие этого к максимальному сокращению численности животных — источников и переносчиков инфекции.

ПРИМЕНЕНИЕ ИММУНОХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ К ИЗУЧЕНИЮ БИОЛОГИЧЕСКИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ МЕЖДУ КЛЕЩАМИ И РИККЕТСИЯМИ

G. I. Stepantschenok-Rudnik, I. M. Grokhovskaja, Z. N. Krasnobaeva, V. N. Krjutschetschnikov — Г. И. Степанченок-Рудник, И. М. Гроховская, З. Н. Краснобаева, В. Н. Крючечников

(Институт эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи АМН СССР, Москва, СССР)

Успех применения иммунохимических методов в экспериментальной работе с клещами зависит от возможности получения антисывороток к отдельным органам и тканям клещей. Особый интерес при этом представляет гемолимфа клещей, играющая значительную роль в сохранении и размножении многих возбудителей в полости тела клещей. Целью нашей работы являлось получение антисыворотки к гемолимфе клещей. Иммунизирующим материалом служила коксальная жидкость клещей *Alveonasus lahorensis*, представляющая собой гемолимфу сытых клещей, которую они выделяют через коксальные поры. Гемоциты удаляли из гемолимфы центрифугированием, а плазму использовали для иммунизации кроликов. Кроликов иммунизировали по методу, описанному Ю. И. Зубжицким (1960). Принцип метода состоит во введении антигена под конъюнктиву верхнего века одного из глаз кролика (попеременно). Иммунизацию проводили следующим образом: антиген (плазму гемолимфы клеща *A. lahorensis*) вводили кролику три дня подряд по 0.1 мл. Затем делали двухдневный перерыв, в последующие три дня цикл повторяли. После второго двухдневного перерыва проводили третий цикл. Итого кролику было введено под конъюнктиву глаз 0.9 мл плазмы гемолимфы.

Кровь брали из уха кролика на 3-й день после окончания иммунизации. Полученная кроличья антисыворотка к плазме гемолимфы клеща *A. lahorensis* давала отчетливые полосы преципитации с антигеном (т. е. с плазмой гемолимфы данного клеща) в разведении 1 : 32.

Для решения вопроса о том, обладает ли полученная антисыворотка видовой специфичностью, были проведены опыты по иммуноэлектрофорезу плазмы гемолимфы клеща *A. lahorensis*, плазмы гемолимфы клеща *Ornithodoros papillipes* и сыворотки крупного рогатого скота с использованием полученной нами антисыворотки для проявления. Иммуноэлектрофорез проводили в агарозе методом Грабара в модификации Г. И. Абелева и В. С. Цветкова (1960). Плазма гемолимфы, взятая для иммуноэлектрофоретического исследования, предварительно подвергалась диализу против веронал-мединалового буфера ионной силы 0.025 в течение трех часов. Условия электрофореза: 1% агароза, веронал-мединаловый буфер pH 8.6, $\mu = 0.025$, напряжение 40, градиент потенциала 4 в/см, сила тока 18—20 ма, толщина геля 2 мм. Электрофорез проводили при 4° в течение 1—1.5 часа, а проявление антисывороткой — в течение 1—2 суток при комнатной температуре.

В плазме гемолимфы клеща *A. lahorensis* обнаружены три четкие зоны белка, мигрирующие к аноду. В случае гемолимфы клеща *O. papillipes* видна лишь одна зона, также мигрирующая к аноду. С сывороткой крупного рогатого скота никаких зон преципитации выявлено не было. Специфичность антисыворотки к плазме гемолимфы клеща *A. lahorensis* была подтверждена в реакции преципитации этой антисыворотки, предварительно истощенной гетерологичным антигеном (плазмой гемолимфы клеща *O. papillipes*) с плазмой гемолимфы клеща *A. lahorensis*. Таким образом, нами экспериментально доказана возможность получения антисывороток к плазме гемолимфы клеща методом иммунизации кролика под конъюнктиву глаза. Этим же методом мы получили антисыворотку к плазме гемолимфы клеща *A. lahorensis*, зараженного парэнтерально риккетсиями *Dermacentroxenus sibiricus*.

При исследовании методом иммуноэлектрофореза оказалось, что плазма гемолимфы зараженных клещей имеет некоторые отличия в белковом спектре по сравнению с плазмой гемолимфы здоровых клещей, которые требуют дальнейшего изучения.

ЧЛЕНИСТОНОГИЕ, ОБИТАЮЩИЕ НА ПТИЦАХ И В ИХ ГНЕЗДАХ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

N. M. Stolbov — Н. М. Столбов

(Научно-исследовательский институт краевой инфекционной патологии, Тюмень, СССР)

С 1958 по 1967 г. в лесной зоне Западной Сибири мы обследовали 3052 птицы 121 вида и 1059 гнезд, принадлежащих птицам 46 видов, и собрали 71 224 членистоногих, относящихся к 148 видам.

Собранные членистоногие на основании особенностей биологии каждого вида, пищевой специализации и степени связи с хозяином или его гнездом разделяются нами на четыре биоценологические группы с двумя подгруппами.

I. Свободноживущие членистоногие. Эту группу составляют хищники и сапрофаги, обычно обитающие в окружающей птиц природе. Несмотря на большое видовое разнообразие (40 видов), она немногочисленна (индекс доминирования 4.1%).

II. Членистоногие, связанные со многими наземными позвоночными животными. В сборах они составляют 5.6% от общего собранного числа членистоногих и относятся к 15 видам.

III. Членистоногие, обычно обитающие на мелких млекопитающих. В эту группу входят 10 видов; относящиеся к ним особи составляют 6.8% от общего количества членистоногих.

IV. Членистоногие, тесно связанные с птицами и их гнездами. Эта группа представлена двумя подгруппами:

а) гнездовые членистоногие (в основном паразиты и хищники); они проходят весь свой цикл или его бóльшую часть в гнездах птиц, к ним относятся 20 видов; эта подгруппа наиболее многочисленна (индекс доминирования 76%);

б) паразиты пера и тела; в эту подгруппу входят 57 видов (индекс доминирования 7.5%).

Членистоногие, относящиеся к различным биоценологическим группам, играют неодинаковую роль в природной очаговости болезней. Одни из них (представители группы IV) при питании на больной птице могут заражаться возбудителем и через некоторое время передавать его здоровым особям пернатых; другие осуществляют связь между птицами и мелкими млекопитающими (представители групп III и II), а также и остальными наземными позвоночными животными (представители

группы II). Зараженные возбудителями инфекционных болезней паразиты «пера и тела», сопровождая перелетных птиц во время их сезонных миграций, могут, по-видимому, осуществлять обмен патогенными микроорганизмами между далеко отстоящими очагами.

BIOLOGICAL PRINCIPLES AND CONTROL OF SYNANTHROPIC FLIES IN SEVERAL NATURAL ZONES OF THE USSR

M. N. Sukhova, T. O. Teterovskaja, I. V. Gvozdeva, T. V. Erofeeva, A. M. Samsonova — М. Н. Сухова, Т. О. Тетеровская, И. В. Гвоздева, Т. В. Ерофеева, А. М. Самсонова

(Central Scientific Research Institute of Disinfection, Ministry of Health USSR, Moscow, USSR)

To substantiate and develop regional control measures many years' studies were made of the fauna, ecology, biology of flies of human settling places in various natural zones of the USSR. The investigations were carried out in a broad complex with entomologists and disinfectionists of various areas of the USSR.

The fly fauna of inhabited localities of every natural zone is represented by: 1) almost cosmopolitan and panpalearctic species, among which the obligate synanthrop *Musca domestica* L., facultative-synanthropic *Fannia canicularis* L., *Protophormia terrae-novae* R. D., *Ravinia striata* F. and others are the most common; 2) species which are constituent zoogeographical elements of the given natural zone, among which in the forest and forest-steppe zones of the European part of the USSR and the West Siberia the obligate synanthrop *Calliphora uralensis* Vill., the facultative-synanthropic *Sarcophaga subvicina subvicina* Rohd. and others are being registered; in the zone of broad-leaved forests of the Far East — the oriental *Chrysomyia megacephala* Fabr. and the facultative synanthrops *Calliphora lata* Cocq., *Parasarcophaga knabi* Park. and others; in the desert zone of temperate climate — a number of species of tropical origin, in particular the obligate synanthrop *Musca sorbens* Wd.; as well as the representatives of the Mediterranean subregion of the Palearctic — the facultative-synanthropic *Chrysomyia albiceps* Wd., *Fannia leucosticta* Mg. and others.

The larval adaptation to utilizing putrescent organic substances of different origin is combined in flies with fitness to develop under the conditions of temperature, humidity, medium chemism which are specific to each species. For example, highly-hygrophilous larvae of *C. uralensis*, *Ch. megacephala* and others usually develop in accumulations of liquid waste matter the humidity of which ranges 92 to 76%. The metamorphosis of more mesophilous *P. terrae-novae*, *Lucilia sericata*, *M. domestica* and others chiefly proceeds in accumulations of solid waste matter, their humidity being from 84 to 46—56%. The larval thermopreferendum of hygrophilous species varies from 16—22° to 24—27° in temperate and hot climate respectively. The larval metamorphosis of mesophilous species is observed in accumulations of solid waste matter often at temperatures of 28—38° (optimal ones), at a maximum up to 45—51°.

With regard for regional peculiarities there has been developed a complex system of fly control comprising sanitary measures and additional extermination measures.

As a result, a general sharp reduction of synanthropic fly populations of different species has been achieved on the territory of the USSR. The seasonal indices of *M. domestica* numbers to be observed in most towns and cities do not exceed 0.3—5.0. The numbers of *C. uralensis* have been sharply reduced; in Central Asiatic areas *M. sorbens* becomes a rare species and so on.

Biological investigations, the working out of methods for controlling rarified populations of synanthropic flies are in progress.

СИНАНТРОПНЫЕ МУХИ СРЕДНЕЙ АЗИИ

V. I. Sychevskaja — В. И. Сычевская

(Узбекский научно-исследовательский институт экспериментальной медицинской паразитологии и гельминтологии, Самарканд, СССР)

В различных физико-географических областях от пустынь до высокогорий Памира и Тянь-Шаня собрано свыше 225 видов синантропных мух.

В оазисах пустынь доминируют обычные панпалеаркты — *Musca domestica vicina* Mcq., *Muscina stabulans* Flln., *Fannia canicularis* L., *Ophyra leucostoma* Wd., *Ravinia striata* F., *Bellieria melanura* Mg. и др., а также средиземноморские виды —

Musca lucidula Lw., *Fannia leucosticta* Mg., *Chrysomyia albiceps* Wd. и тропические — *Musca sorbens* Wd., *M. osiris* Wd. В неорошаемой пустыне преобладают гелиофильные формы — *Musca albina* Wd., *M. lucidula, B. maculata* Mg., 6 видов *Wohlfahrtia*, 10 — *Parasarcophaga*. На севере (Муйнак) многочисленны *Spaziphora hydromyzina* Becker, развивающиеся в поселке в faeces, и *Scatophaga albidohirta* Becker. На юге (Термез, долина р. Мургаб в Туркмении) не меньше 20 видов размножается и зимой. В жару гигрофилы и мезофилы укрываются в убежищах. У некоторых видов отмечена эстивация, у *Calliphora vicina* R.-D. — имагинальная, а у *Scatophaga stercoraria* L. и *Paregle cinerella* Flln. — куколочная.

В предгорьях (500—1000 м над ур. м.), кроме общих с пустыней синантропов, часто встречаются весной и осенью *Dasyphora asiatica* Zim., *Pollenia rudis* L., *Phormia regina* Mg., *C. vicina* R.-D.

Эпидемиологическое значение мух в населенных пунктах пустынь и предгорий велико. У 7 видов, пойманных в синантропных условиях, выделены дизентерийные культуры. Яйца аскарид, карликового цепня и онкосферы тениид обнаружены у 9 видов.

В низкогорье (до 2000 м над ур. м.) появляются северные лесные виды — *Hydrotaea dentipes* F., *Muscina pabulorum* Flln., *Polietes albolineata* F., *Mesembrina mystacea* L., *Protophormia terrae-novae* R.-D., *Calliphora uralensis* Vill. Горные эндемы — *Dasyphora gussakovskii* Zim., *Parasarophaga kirgizica* Rohd., *P. fedtschenkoi* Rohd. — перешли к синантропному образу жизни. *M. domestica domestica* L. и *C. uralensis* с высотой постепенно замещают *M. domestica vicina* и *C. vicina*.

В горно-лесостепном поясе в северном Тянь-Шане (выс. 2400—3000 м над ур. м.) лесные виды достигли широкой распространенности — *Calliphora uralensis*, *C. vomitoria*, *Cynomyia mortuorum*, *P. terrae-novae* и др. Многочисленны и эндемичные формы: тяньшанские — *Calliphora tianschanica* Rohd., *Pollenia sytshevskiae* Grunin, *Morellia zimini* Sytshevskaya; тяньшанско-памирские — *Paregle alatavensis* Hennig, *Dasyphora stackelbergiana* Sytshevskaya; общие с Тибетом — *Scatophaga magnipennis* Portsch., *Phaonia hirtirostris* St.; бореально-альпийские — *Acrophaga alpina* Zett., *Abonesia genarum* Zett., *Scolicentra nigrinervis* Wahlgren. Последний вид и *Leria frigida* Gorodkov, *L. serrata* L. и др. (сем. *Helomyzidae*) встречаются на снегу.

В субальпийско-альпийском поясе в Тянь-Шане (сырты и ледниковые морены, выс. 3100—3600 м над ур. м.) фауна значительно обеднена. Преобладают *Paregle radicum* L., *P. alatavensis* Hennig, развивающиеся в помёте сурков. Среди колоний сурков обнаружены общая с Памиром *Onesiomima pamirica* Rohd. и многочисленные *C. uralensis*, *P. sytshevskiae*, *Protophormia*.

На В. Памире (выс. 3600—4800 м над ур. м.) в субальпийском поясе (до 4100 м) обитает не менее 50 видов копро- и некрофагов, из них около трети — тяньшанско-памирские и центральноазиатские эндемики. Специфичны *Paregle aterrima* Hennig, *Xestomyia pamirensis* Hennig, *Phaonia subdecussata* Hennig, *Acantholeria stackelbergi* Gorodkov, *Oecothea aristata pamirica* Gorodkov, *Wohlfahrtia stackelbergi* Rohd., *Bellieria gorodkovi* Grunin, *B. rohdendorfi* Grunin, *Scatophaga amplipennis* Portsh.

В альпийском поясе обнаружено 20 видов, связанных и в питании и в размножении с помётом яков и сурков. Из нор сурков летали новорожденные *Paregle grisella* Rond., *P. radicum*, *P. aterrima*, *Ph. subdecussata*, *Oe. aristata pamirica*, *O. pamirica*.

С появлением даже временных жилищ ряд видов начинает размножаться в экскрементах человека (*Paregle*, *B. gorodkovi*, *B. rohdendorfi*, *C. uralensis*, *P. terrae-novae*), в помёте собак (*Paregle*), ослов и лошадей (*S. amplipennis*).

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ *AEDES CASPIUS* И ПРИНЦИПЫ БОРЬБЫ С НИМИ В ГОЛОДНОЙ СТЕПИ

V. S. Tadzhieva — В. С. Таджиева

(Узбекский научно-исследовательский институт экспериментальной медицинской паразитологии и гельминтологии им. проф. Л. М. Исаева, Самарканд, СССР)

Доминирующим и широко распространенным кровососом в Голодной степи является *Aedes caspius caspius* Pal.

Формирование высокой численности комаров обусловлено соответствием биолого-экологических особенностей вида климатическим условиям и специфическими особенностями местных водоемов.

В пересохших и промерзших водоемах уже в феврале—марте после выпадения осадков происходят выплод и развитие личинок. Первая генерация комаров, как правило, бывает немногочисленна из-за ограниченности площади водоемов.

С конца мая в связи с началом полива сельскохозяйственных растений площадь водоемов резко возрастает. Происходит интенсивное образование искусственных водоемов ирригационного происхождения, в которых продолжается обильный выплод личинок из перезимовавших яиц. Эти водоемы пересыхают и наполняются водой 4—5 раз и более за сезон. Каждое повторное заполнение их водой влечет за собой повторный выплод личинок. Плотность личинок при этом остается постоянно высокой. Так, после 4-кратного (в июне—августе) заполнения одного из арыков плотность личинок в нем на 1 м^2 колебалась первый раз в пределах 510—2500, второй — 180—1600, третий — 50—1595 и четвертый — 770—1935.

Нами экспериментально доказано, что из яиц, отложенных самками *Ae. caspius* в июне—августе, сразу же после затопления их водой отрождается 60—80% личинок.

Отграничить последующие генерации комаров в природе почти невозможно. При вскрытии самок в период с июня по сентябрь относительное количество клавших яйца несколько раз было очень низким; преобладали самки, клавшие 1 раз или неклавшие. Высокая численность комаров в течение всего летнего сезона обеспечивается за счет развития яиц: а) отложенных в прошлые годы, перезимовавших в периодически затапливаемых водоемах, б) перезимовавших в водоемах, впервые затопленных летом текущего года, и в) отложенных в текущем году.

Образование водоемов в поливной период способствует массовому выплоду комаров. Неприхотливость личинок *Ae. caspius* позволяет им адаптироваться к условиям водоемов с повышенной сопробностью и соленостью, характерных для Голодной степи. Высокие среднесуточные температуры воды и воздуха способствуют быстрому развитию личинок (в апреле, мае и сентябре — в течение 10—15 дней, с июня по август — 6—8 дней) и быстрому, в течение 2—4 дней, перевариванию крови самками.

Освоение и орошение новых земель на основе развития ирригационного строительства способствуют продвижению комаров за человеком в глубь осваиваемой территории, на вновь орошаемые земли, где комары находят благоприятные условия.

Массовое нападение комаров на людей настоятельно требовало разработки эффективных мероприятий по борьбе с ними. Основным направлением этих мероприятий должны быть санитарно-гидротехнические мероприятия, направленные на предотвращение заболачивания территории. Из комплекса истребительных мероприятий целесообразно проводить первую обработку мест выплода инсектицидами до начала поливов и последующие — перед поливами. Осенью рекомендуется обрабатывать растительность с целью уничтожения кладущих самок.

В условиях Голодной степи, где земли осваиваются на основе новейших агротехнических методов и новой техники орошения (надземные каналы в железобетонных руслах-лотках), необходимо широко применять механизированные методы обработки, используя для этой цели сельскохозяйственную аппаратуру.

О НЕКОТОРЫХ ПРИНЦИПАХ ИЗУЧЕНИЯ АРЕАЛОВ ГАМАЗОИДНЫХ КЛЕЩЕЙ

A. A. Taghilzev — А. А. Тагильцев

(Институт природноочаговых инфекций, Омск, СССР)

При изучении группировок гамазоидных клещей, как и других животных, общим следует считать принцип определения основного ареала вида по расположению мест его размножения (зона, ландшафт, биотоп, ярус и так далее; по: Кашкаров, 1938), где постоянно или регулярно пребывают нормальные популяции этого вида (см.: Тагильцев, 1964). Кроме того, обязательно учитывать большое разнообразие типов паразитизма и жизненных схем представителей обширного надсемейства *Gamasoidea*.

Когда речь идет о клещах, не покидающих внутренние полости тела птиц или млекопитающих, то для установления основного ареала этих паразитов нужно придерживаться границ тех зон, ландшафтов, биотопов, ярусов, где происходит размножение позвоночных животных — хозяев клещей.

Для эктопаразитов из числа гамазоидных клещей необходимо учитывать степень их связи с телом хозяина и его гнездом. Здесь следует приложить усилия к тому, чтобы правильно отдифференцировать виды, тесно связанные с хозяином, от временно паразитирующих и форезирующих видов. Особенно осторожно следует обращаться с определением ареалов гамазоидных клещей, паразитирующих на птицах в период их сезонных миграций. Самым важным принципом, придерживаясь которого можно наиболее верно установить ареал определенного вида клеща, связанного с птицами, следует считать регулярное обнаружение нормаль-

ных микропопуляций его в гнездах или гнездовых биотопах вида или группы видов гнездящихся здесь птиц.

У млекопитающих, особенно у микромаммалий, меньше возможностей для миграций (за исключением летучих мышей), однако и здесь необходимо учитывать, что разные виды гамазоидных клещей имеют различную степень связи с телом хозяина и его гнездом или гнездовым биотопом. Кроме того, важно выявить основных хозяев вида, а это можно сделать, только поставив четкую границу между нормальной популяцией вида клещей в гнездах и на теле основных хозяев и их псевдопопуляцией в гнездах и на теле второстепенных и случайных хозяев.

При определении и картировании ареалов гамазоидных клещей и других животных необходимо учитывать смену растительных сообществ как в пределах зоны, так и в более узких пределах и ориентироваться на ведущую зональную ассоциацию растительности.

Высказанные соображения не претендуют на исчерпывающую полноту. Они могут быть полезными при установлении границ распространения и мест благополучного пребывания видов и групп гамазоидных клещей, а также, возможно, микроочагов связанных с ними инфекций, поражающих человека и сельскохозяйственных животных. Их стоит учитывать при характеристике местности, неблагополучной по какой-либо из природноочаговых инфекций.

PHYSIOLOGICALLY DIFFERENCIATION OF *CULEX PIPIENS MOLESTUS* FORSK

N. A. Tamarina — Н. А. Тамарина

(Moscow State University, USSR)

Nearly all mated females *Culex pipiens molestus* of our laboratory colony (Moscow strain) lay autogenous eggs. Unmated females are divided into two groups of physiologically unequal specimens. Females of the first group (about 50%) lay infertile eggs. Females of the second group are unable to lay infertile eggs and mature eggs are retained in their ovaries. The same is known about *Aedes aegypti* (Gillett, 1955—1957; Lang, 1956; Lavoipierre, 1958). Different strains of this species varies by the ratio between the numbers of females of the two groups. By Gillett (1956), this division of strains has genetical basis. Individual observations were made on about two hundred females which were supplied at different age with males.

The females of the first group are casely mated during the first days at their life and after taking blood meal lay viable eggs. With increase of the age at which males are supplied unviable rafts occur. The cause is gradually weakening of instinct of copulation. Spermathecae of females do not contain sperm. The reason for laying infertile eggs may be seen in juvenilization of successive ovarian follicles. If fertilization takes place even an old females can give progeny.

At the majority of females of the second group, the supply of males in the first days of life, stimulate laying of autogenous eggs. Survival of the autogenous eggs retained in the ovaries decline rapidely with age of females due to the process of degeneration. After laying of autogenous eggs the females take blood meal and lay viable haemotrophic eggs. In the second group some cases of inversion of gonadotropic cycle are observed. The females with mature autogenous eggs take blood meal and a batch of haemotrophic eggs developes in the ovaries. Then both autogenous and haemotrophic eggs are layed. The number of such females increase with age.

Presence in any population of mosquitoes physiologically different females can increase chances for survival of the strain when mosquito numbers are few. On the whole chances for leaving progeny, when fertilization is delayed, are sufficiently high in the beginning of females life and decrease lto 10—15th day. This period is well coincided with life of males in field.

О ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ *RICKETTSIA TSUTSUGAMUSHI* И ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ

I. V. Tarasevitsch, R. V. Grebenjuk — И. В. Тарасевич, Р. В. Гребенюк

(Институт эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи АМН СССР, Москва; Институт биологии АН КиргССР, Фрунзе, СССР)

Роль иксодовых клещей в эпидемиологии лихорадки цуцугамуси практически не обсуждается ввиду отсутствия соответствующих наблюдений и детально доказанной роли краснотелок как переносчика и источника инфекции (Philip, 1948, 1962; Audy, 1961; Тарасевич, 1966; Burgdorfer, Varma, 1967; Hoogstraal, 1967).

Экспериментальные исследования показали, что *Rhipicephalus sanguineus* и *Dermacentor andersoni* не восприняли риккетсий при кормлении на зараженных морских свинках (Lewthweit, Savoor, 1936).

Однако имеются сообщения о заболевании лихорадкой цуцугамуси вследствие присасывания личинок р. *Haemaphisalis* в Австралии (Cook, 1944) и о выделении штамма *R. tsutsugamushi* в КНР от клещей р. *Ixodes* (Kuang-Leih et al., 1959).

Принимая во внимание, что сезон паразитирования на мелких зверьках у неполовозрелых фаз иксодовых клещей и краснотелок в некоторых природных очагах совпадает, имеется потенциальная возможность инфицирования иксодид *R. tsutsugamushi.* Учитывая высокую адаптивную способность риккетсий нескольких видов к организму иксодовых клещей, а также появившиеся в последние годы факты об участии иксодовых клещей в эпизоотологии сыпного и крысиного тифа (Raiss-Gutfreund, 1968), мы поставили задачу исследовать способность нескольких видов иксодид воспринимать и сохранять *R. tsutsugamushi.* Опыты проведены с клещами 7 видов, относящимися к 4 родам. Клещей в период риккетсиемии кормили на морских свинках весом 350—400 г, зараженных *R. tsutsugamushi* (штамм Gilliam). Наличие риккетсий у клещей определяли в биологических пробах на белых мышах весом 12—15 г. У морских свинок-прокормителей на 30—45-й день после кормления исследовали сыворотку в реакции связывания комплемента (РСК) с гомологичным антигеном.

Лабораторные культуры клещей получены в Институте биологии АН Киргизской ССР, исследования по заражению и исследованию клещей выполнены в Лаборатории эндемических риккетсиозов ИЭМ им. Гамалеи АМН СССР.

Было исследовано 670 нимф и развившихся из этой популяции 100 имаго *D. marginatus* (через 14—30 дней после инфицирующего кормления), 150 личинок и 105 нимф *D. pavlovskyi* (через 30 дней), 60 нимф *H. warburtoni* (через 30 дней), 60 нимф *H. neumanni* (через 30 дней), 150 нимф и 95 имаго *R. bursa* (через 21 день), 80 нимф *R. sanguineus* (через 30 дней) и 80 имаго *Hyalomma asiaticum* (через 30 дней).

Как показали результаты биологических проб и РСК, ни в одном случае не удалось установить наличие инфекции на 14—30-й день ни у клещей, непосредственно накормленных на зараженных свинках, ни у клещей последующей фазы развития.

Можно предположить, что *R. tsutsugamushi* в короткие сроки эвакуируются из кишечника иксодовых клещей, как это было показано на модели вшей (Weyer, 1963).

THE USE OF A "BLACK-LIGHT" TECHNIQUE TO CONTROL FLIES OF VETERINARY IMPORTANCE

D. W. Tarry

(Ministry of Agriculture, Central Veterinary Laboratory, New Haw, Weybridge, Surrey, U. K.)

The use of traps based on the attraction of insects to light outside the visible spectrum was first studied by Hienton in 1961. They were of limited use for field control of *Lepidoptera*, but have since been developed against indoor pests, especially *Diptera*. The work described investigated the effectiveness of these traps against flies in farm livestock accommodation, as an alternative to pesticides. Problems of toxicity, and of spray or dust application in heavily stocked accommodation, may be avoided. The traps are based on 20-watt ultraviolet tubes, peaking at 3,650 Å, a wavelength to which some *Diptera* (e. g. *Musca*) show a maximum response. Lamps are mounted before a 3,500 volt electrical grid charged by capacitors. Such traps are now produced commercially by three British firms.

For two years traps were used to control *Fannia canicularis* in the deep-litter poultry house of a large experimental poultry farm. Extensive open windows allowed ready access for flies from several concentration sites, such as a large manure heap, nearby. By installing a black-light trap at a height of 8 feet, at either end of the 50′×20′ room, it was hoped that incoming flies would be eliminated before ovipositing. No adverse effects on livestock or their laying record was noticed. A marked fall in numbers in the first few days, when accumulated flies were removed, preceded a slower reduction in numbers as breeding in the droppings pit was reduced; controls in an identical house showed a constant level. Numbers collected fell from 846 per day to a constant figure of about 30 per day, which apparently represented only the removal of incoming flies. During the second year improvements included the use of a single trap only, and the inclusion of a timeswitch. The lamp was then off in the hours of darkness, and most unwanted insects were avoided. During 1968

the work was successfully extended to a large pig-rearing barn, where large numbers of flies had in previous years been associated with enteric disease outbreaks.

Laboratory experiments compared the responses to these black-light bars, under standard conditions, of *F. canicularis*, *Lucilia sericata*, *Phormia terraenovae*, *Musca domestica*, *Calliphora erythrocephala*, and *Stomoxys calcitrans*. There are great differences in the initial recovery rate, but the strongly photopositive Calliphorids soon show reduced activity, and after a few hours the proportion of smaller, more active Muscids recovered approaches the same level. Comparison of results at ages from 3 days to 4 weeks shows that no appreciable difference occurs in the pattern of the response, and control of most species may therefore be expected in a short time, and before oviposition occurs. Unlike pesticide application, black-light traps are safe, require no maintenance, and are inexpensive in materials and labour costs over a period; like insecticides they are, however, no substitute for correctly organized farm hygiene.

НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ СЕМ. *CULICIDAE* В КИРГИЗИИ

L. A. Tarvit-Gontar — И. А. Тарвит-Гонтарь

(Киргизский гос. медицинский институт, Фрунзе, СССР)

Киргизия — высокогорная страна, расположенная на северо-востоке Средней Азии. К крупным межгорным впадинам и долинам Киргизии относятся Чуйская, Ак-Талинская и Иссык-Кульская.

В Чуйской долине на высоте до 900 м над уровнем моря преобладает ландшафт полынно-эфемеровой полупустыни и степей. Долина эта является наиболее теплым районом Северной Киргизии и имеет климат бореально-засушливо-степной, с жарким летом, весенним максимумом осадков и сухой осенью.

Комары сем. *Culicidae* в Чуйской долине представлены 17 видами, относящимися к родам *Anopheles*, *Culiseta*, *Aedes*, *Uranotaenia*, *Culex*.

Массовых видов семь: в весенний сезон — *Anopheles bifurcatus*, *Culiseta longiareolata*, *C. annulata*, *Ae. caspius*; летом — *Culex modestus*, *C. pipiens*, *U. unguiculata*; осенью — *Anopheles hyrcanus*, *Ae. vexans*, *C. modestus*, *C. hortensis*. Сезон лёта комаров занимает в Чуйской долине 7 месяцев — с апреля до декабря.

Ак-Талинская долина располагается в горах Тянь-Шаня в пойме реки Нарына на высоте 2000 м над уровнем моря. По берегам реки тянутся большие массивы зарослей кустарниковых растений: барбариса, шиповника, жимолости, малины и других. Климат бореально-засушливо-степной. Численность комаров здесь высокая. Они представлены родами *Anopheles*, *Aedes*, *Mansonia*; массовыми являются *A. caspius* Edw., *A. maculipennis* и *Ae. vexans*, пик численности которых наблюдается в августе. Сезон активности комаров начинается в середине мая и заканчивается в начале сентября, т. е. продолжается 4 месяца.

Иссык-Кульская котловина является самой большой межгорной впадиной Тянь-Шаня, с большим незамерзающим озером. Преобладает ландшафт щебенистой пустыни с полынно-солянковой растительностью; по конусам выноса рек, впадающих в озеро, тянутся луга. Климат бореальный с относительно равномерным распределением осадков.

По исследованиям Конурбаева (1965), в Иссык-Кульской котловине на высоте 1500 м над уровнем моря распространены 11 видов сем. *Culicidae*: *Anopheles*, *Aedes*, *Culex*. Массовых видов четыре: *Ae. dorsalis*, *Ae. flavescens*, *C. modestus*, *C. pipiens pipiens*. Сезон активности начинается в конце апреля и заканчивается в сентябре, т. е. продолжается 5 месяцев.

Таким образом, чем выше расположена долина над уровнем моря, тем беднее фауна комаров, меньше массовых видов, короче сезон активности.

РОЛЬ КРОВОСОСУЩИХ НАСЕКОМЫХ В ЭКОЛОГИИ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ

A. F. Terentjev — А. Ф. Терентьев

(Всесоюзный институт экспериментальной ветеринарии, Москва, СССР)

Северный олень (*Rangifer tarandus* L.) летом подвергается нападению большого количества кровососущих насекомых. Поэтому для выпаса оленей в летнее время наиболее благоприятны условия на побережье Ледовитого океана, где при более низкой температуре олени меньше подвергаются нападению насекомых. По данным Л. Д. Николаевского, в прохладное лето для нормального приема и

переваривания корма олени затрачивают около 80% суточного времени, тогда как во время лёта кровососов в жару они в течение 15—20 час. в сутки вынуждены находиться в постоянном движении и лишены возможности нормально питаться и отдыхать, ежедневно теряя до 125 г крови.

В 1948 г. на о. Врангеля, находящийся на границе нетающих льдов и где отсутствуют кровососущие насекомые, было завезено 45 оленей. К настоящему времени на площади 7300 кв. км находится уже 5000 голов; при этом среди них отсутствуют массовые заболевания. Попытка разведения в эти же годы лесного оленеводства в Коми АССР окончилась неудачей из-за большой гибели оленей.

Роль насекомых в экологии северного оленя подтверждается нашими наблюдениями в оленеводческих хозяйствах в Большеземельской тундре. В 1957 и 1959 гг. условия погоды лёт кровососущих насекомых ограничивали, в результате отсутствовали массовые заболевания оленей некробациллезом. В 1958, 1960, 1961 гг. в течение 30—36 дней стояла жаркая погода (температура воздуха в 13 час. достигала 23.1—24.2°), животные непрерывно подвергались нападению насекомых и во многих хозяйствах возникли массовые заболевания оленей. Так, в 1961 г. в Ненецком национальном округе было 51 неблагополучное стадо и заболело некробациллезом 4393 оленя. В то же время в стадах, где мы проводили защиту животных от кровососущих насекомых при помощи гексахлорановых шашек типа НБК Г-17, массовых заболеваний оленей не наблюдалось. Так, в 1960 г. в подопытном стаде из 1840 голов заболело некробациллезом 27 оленей (1.4%), в контрольном стаде из 1827 голов — 203 оленя (11.2%). Такие же результаты были получены и в 1961 г. Защита оленей от насекомых способствовала лучшему нагулу и росту молодняка: в 1957 г. среди оленей подопытного стада вышесреднюю упитанность имело 88.2%, а в контрольном — 26.4%; в 1961 г. телята подопытного стада имели вес 41 кг, контрольные — 33.2 кг. В течение лета проводилось 32—34 задымления один раз в сутки одной или 0.5 гексахлорановой шашки. Применение гексахлорановых шашек для защиты оленей от насекомых нельзя считать совершенным методом, однако систематическое использование их дает сравнительно хороший результат.

ИНСЕКТИЦИДЫ ПРОТИВ ЛИЧИНОК ОВЕЧЬЕГО ОВОДА *OESTRUS OVIS* L.

V. I. Ternovoi — В. И. Терновой

(Сельскохозяйственный институт, Ставрополь, СССР)

Инсектициды хлорофос (=негувон), руелен (=фосфорамидат), сайфос (=меназон), корал (=асунтол) и байтекс (=тигувон) мы испытали на 58 ягнятах весом 20—28 кг. Опыты проводили в марте, когда в носовых и придаточных полостях овец были личинки овода всех стадий. Препараты растворяли водой, применяли внутрь или методом поливания. Через 10—20 дней ягнят убивали и подсчитывали количество личинок.

В октябре—ноябре 1967 г. 4%-м раствором хлорофоса обработали 44 тысячи овец. Обработку проводили гидропультами под давлением 2—3 кг/см². Раствор вводили одновременно в обе ноздри с помощью двухрожковых ирригаторов. На овцу расходовали 9—12 мл раствора. Затраты времени на обработку 1000 овец 2—2.5 часа.

Дача внутрь руелена 50 мг/кг и хлорофоса 100 мг/кг вызывала полную гибель личинок I и II возрастов и большинства личинок III возраста. Хлорофос в дозе 80 мг/кг эффективен против личинок I возраста. Корал и байтекс в дозах 20 мг/кг и сайфос 50 мг/кг токсичны для овец. Интраназальное введение 4%-го раствора хлорофоса высокоэффективно против личинок I возраста.

ИСПЫТАНИЕ ЛАРВИЦИДНОГО ДЕЙСТВИЯ ТРИХЛОФОСА НА ВОДНЫЕ СТАДИИ КОМАРОВ

P. A. Tichomirov — П. А. Тихомиров

(Санэпидстанция, Шуя Ивановской обл., СССР)

Действие 50%-го трихлофоса на преимагинальные стадии комаров *Aedes* изучалось в лабораторных и полевых условиях. В лаборатории минимальная доза, дающая 100%-ю смертность личинок I—II возрастов, равнялась 0.01—0.13 мг АДВ на литр воды. Минимальные дозы, дающие 100%-ю смертность личинок III и IV возрастов и куколок, соответственно равнялись 0.17—0.26—0.53 мг.

Для каждой возрастной группы личинок минимально эффективные дозы в полевых условиях оказались более высокими по сравнению с лабораторными. В водоемах, заселенных растительностью, доза яда, дающая 100%-ю личиночную смерт-

ность, выше, чем в водоемах незаросших. При pH 6.4—6.9 и жесткости воды 3.7—5 мг/экв. летальная доза для личинок ниже, чем при pH 7.2—8 и жесткости 5.3—10.7 мг/экв. Разница в дозах для биотопов, отличающихся по pH и жесткости воды, достигает 25—33% для каждой личиночной стадии.

В обработанных водоемах личинки I возраста *Culex pipiens* и *Anopheles maculipennis* появляются через 9—10 дней и хорошо развиваются. Это говорит о незначительном остаточном действии трихлофоса.

При понижении температуры воды до 7—9° гибель личинок задерживается и наступает через 38—40 час. Это объясняется не только изменением интенсивности обмена веществ личинок, но и их поведением: при холодной погоде личинки ведут придонный образ жизни. Эксперименты показали, что весной при низкой температуре необходимо применять крупнокапельное опрыскивание водоемов, что обеспечивает лучший контакт личинок с ядом. В более теплое время при температуре воды 16—20° хороший эффект дает мелкокапельное опрыскивание.

Лабораторные исследования по сравнительной чувствительности к трихлофосу членистоногих, обитающих совместно с личинками *Aedes*, показали, что наиболее чувствительными оказались жуки-вертячки, которые погибали за 7—8 час. от дозы, вызывавшей 100%-ю смертность личинок комаров IV возраста. Все остальные обитатели водоемов: дафнии, циклопы, водяные клещи, личинки стрекоз, поденок, комаров дергунов — оставались живыми. Применение дозы, увеличенной в 10 раз (2.6 мг АДВ на 1 л воды), вызывало гибель всех членистоногих в течение 19 час.

К БИОЛОГИИ *IXODES REDIKORZEVI* OL., 1927 В СВЯЗИ С ЕГО РОЛЬЮ ПРИ ТУЛЯРЕМИИ

L. A. Tiflova — Л. А. Тифлова

(Филиал Всесоюзного научно-исследовательского противочумного института «Микроб», Ставрополь, СССР)

Клещи *Ixodes redikorzevi* распространены в южных районах Советского Союза: в Молдавии, на Украине, Северном Кавказе, в республиках Закавказья и Средней Азии, Казахстане и на Дальнем Востоке. Эти клещи обитают в биотопах влажного и теплого климата (Джапаридзе, 1953), в условиях гор и предгорий (Бахаева, 1960), степей (Ганиев, 1954), пустынь и полупустынь (Тагильцев, 1962; Сержанов, 1963). Мы работали в течение нескольких лет в Ставропольском крае на 2 участках, расположенных в разных условиях увлажнения (первый — около озера, второй — в более сухой зоне). На обоих участках было отловлено свыше 12 800 мелких млекопитающих, с которых собрано более 17 100 экз. иксодовых клещей, из них *I. redikorzevi* 53.3% на первом участке и 9.1% — на втором. На основании литературных и собственных данных установлено паразитирование этих клещей на 65 видах животных.

Наблюдения на стационарном участке близ озера в 1960—1966 гг. показали, что основными прокормителями *I. redikorzevi* являлись массовые виды грызунов, т. е. домовые и лесные мыши, обыкновенные полевки и серые хомячки, которые прокармливали соответственно: 8.0, 41.7, 33.0 и 14.2% личинок; 19.2, 30.6, 8.2 и 40.1% нимф и 29.6, 12.2, 7.7 и 49.5% имаго; остальные клещи собраны с других зверьков. Нам удалось наблюдать нападение нимф на человека.

В условиях лаборатории наблюдения проводились при 20—23 и 5°. Самки, напившиеся в феврале и содержавшиеся при 20—23°, приступали к яйцекладке через 20—26 дней и через 188—257 дней — при содержании при 5°. Большинство самок, накормленных в октябре—ноябре и содержавшихся при 20—23°, погибало, не приступив к яйцекладке; при содержании при 5° они начинали яйцекладку через 177 дней. Одна самка может отложить от 375 до 2480 яиц. В лаборатории отмечено вылупление личинок в апреле—мае (развитие яйца длится при 20—23° 29—71 день, при 5° — 360 дней). Наибольшую активность личинки проявляют через 20—25 дней после выплода из яиц. Личинки, накормленные в июне, линяли на нимф в августе—сентябре, иногда появление нимф затягивалось до 178 дней. Наибольшее количество их в природе встречается в октябре. Нимфы, накормленные в лаборатории в октябре, линяют во взрослых в начале следующего года (длительность нимфальной фазы при 20—23° 46—117 дней). Иногда выход имаго затягивался на 5—6 месяцев (часть напившихся нимф впадала в диапаузу). В январе мы находили голодных имаго в гнездах обыкновенных полевок.

На изучаемом участке находили *I. redikorzevi*, зараженных возбудителем туляремии (Зайцев, Попов, Покровская, 1960; Пилипенко, Щекина, Тифлова, 1963, 1965). Мы доказали способность *I. redikorzevi* сохранять *Francisella tularense* от личинки до имаго, а также установили способность нифм и взрослых клещей передавать возбудителя туляремии здоровым грызунам.

MIGRATIONS OF IMAGO AND LARVAE OF BLOODSUCKING BLACKFLIES AND THE INFLUENCE OF THESE PROCESSES ON THE ORGANIZATION OF THEIR CONTROL

L. V. Timofeeva, S. P. Rasnizin, A. M. Mitrofanov—
Л. В. Тимофеева, С. П. Расницын, А. М. Митрофанов

(Martsinovsky Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine, Ministry of Health USSR, Moscow, USSR)

Two peculiarities of the blackfly biology are of the greatest importance for the organization of their effective control: the distant dispersion of great numbers of imago from their breeding places and also continuous mass migrations of the larvae down the river.

The direction of the dispersion of adults is mainly opposite to the river flow and away from the banks. The extent of the mass dispersion of blackflies from big rivers ranges from a few scores to two hundred and even more kilometeres. The intensity of the blackfly attacks at the places far away from the river is not much less severe than it is near the river. As a result of the mass dispersion the blackflies bred in a big river, fill up the greatest part of the territory of the river basin. As a rule, even at a distance of some scores of kilometeres the blackflies from the main river are more numerous than those breeding in its tributaries.

The migration of the blackflies larvae in large rivers proceeds constantly during the whole season and during all the days and nights through. A considerable part of the blackfly population inhabiting the river takes part in these migrations. The migration of the larvae does not cause their mass mortality. The extent and the speed of migrations of the larvae depend on the character of the river. The greater speed of the current and the scantier vegetation are (or some other substrate for the attachment of the larvae) the faster they migrate, the longer distances of the migrations are. We succeeded in registering a mass migration of the larvae to 70—80 km for 2 weeks. The more often and the sharper conditions in the river change (mainly in connection with the fluctuations of the water level), the greater abundance of the migrating larvae is. As a result of these mass migrations the redistribution of the larvae in the river bed is constantly going on.

The above regularities show that by means of the extermination of the larvae in a big river it is possible to reduce sharply the intensity of the blackfly attacks at the large neighbouring territory. As a rule the area of the reduced abundance of the blackflies is situated up the cleared part of the river and away from both its banks. During the period of the larvae extermination a special attention should be paid to those parts of the river which are situated downstream from the protected area. Owing to the mass distant dispersion of imago and the migration of the larvae local antilarval measures proved to be ineffective. In the blackfly control it is necessary to take into consideration the possibility of the populating the cleared parts of the river at the expense of the migrations of the larvae and the progeny of the blackflies which might fly there.

НОВОЕ В ИЗГОТОВЛЕНИИ И ПРИМЕНЕНИИ ДИСГАМОЛА И АКАРОЛА ПРОТИВ ПСОРОПТОЗА ОВЕЦ

E. S. Tscherkasski — Е. С. Черкасский

(Главный ботанический сад АН СССР, Москва, СССР)

Особенности эпизоотического процесса при псороптозе обусловливают необходимость подвергать противочесоточной обработке 100—150 млн овец в год, на что ежегодно расходуется свыше 20 тыс. активированного креолина — основного средства профилактики чесотки овец в нашей стране.

Важное значение имеет дальнейшее расширение ассортимента противочесоточных средств. Высокая биологическая активность дисгамола, широкий диапазон его инсектоакарицидных свойств в отношении различных видов насекомых и клещей, в том числе и тех, на которые гамма-изомер гексахлорциклогексана (ГХЦГ) действует слабо или вовсе не действует, объясняются оптимальным соотношением в препарате дельта- и гамма-изомеров ГХЦГ (2 : 1), высоким содержанием изомеров гептахлорциклогексана и антиметаболитическим механизмом их действия (Черкасский, 1963, 1966). Его сущность заключается в антиметаболитических взаимоотношениях дельта-изомера ГХЦГ и мезоинозита, молекулярная структура которых аналогична. Важную роль играет и высокая антисукциндегидразная активность

дельта-изомера ГХЦГ и изомеров гептахлорциклогексана. Дисгамол приобретает еще большую универсальность и в связи с высокой фунгицидной активностью дельта-изомера ГХЦГ (Цицин, Черкасский и Стронгин, 1959; Селочник, 1965). Высокая эффективность дисгамола (и акарола) объясняется также высокой дисперсностью и стойкостью их рабочих эмульсий.

Испытания в 1964 и 1965 гг. в Молдавии дисгамола, содержавшего 3% гамма- и 6% дельта-изомеров ГХЦГ на двух отарах цигайских овец, пораженных на 40 и 80% псороптозом, показали высокую акарицидность пониженных (0.5%) концентраций дисгамола и длительную их персистентность после однократной обработки 2.5 тыс. овец.

Проверка этого же препарата в 1966 г. в Ставропольском крае на 3 отарах овец породы советский меринос (4.08 тыс. голов), пораженных псороптозом на 10 и 60%, подтвердила высокую эффективность препарата. Больные овцы были излечены, а неблагополучные отары устойчиво оздоровлены, в то время как в отарах, обработанных гомогенизированным креолином, ТАП-85 и гексахлораном на асканге ле, возникли рецидивы чесотки.

В 1966—1967 гг. рецептура и технология дисгамола были усовершенствованы. В промышленных условиях на ультразвуковом диспергаторе был изготовлен дисгамол, содержавший до 6% гамма-, 12% дельта-изомеров ГХЦГ и 22% гептахлорциклогексана.

В настоящее время усовершенствована рецептура и технология акарола (Черкасский и др., 1967). Содержание АДВ удалось с 3% довести до 6, а затем и до 8.2%. Его испытания в 1964—1967 гг. в Молдавии и Ставропольском крае в концентрации 0.25% (по препарату) на цигайских и мериносовых овцах (11.6 тыс. голов) и в Дагестане на 1.5 тыс. голов (в концентрации 0.18%) показали высокую акарицидность, персистентность, нетоксичность для овец.

SOME PROBLEMS OF NUTRITION PHYSIOLOGY OF HORSE-FLIES AND THEIR EPIZOOTOLOGICAL IMPORTANCE

P. A. Tschirov, A. N. Alexeev — П. А. Чиров, А. Н. Алексеев

(Central Scientific Research Disinfection Institute, Moscow, USSR)

The existence of horse-flies is closely connected with water which they can devour in considerable quantities. This physiological function may serve as a main factor in infecting them with *Listeriosa* and *Leptospirosa* infections. Some aspects of nutrition physiology of horse-flies was ascertained by forced dosed feeding. 182 horse-flies of *Chrysops mlokosiewiczi* Big., *Hybomitra peculiaris* Szil., *Tabanus autumnalis* L., *Haematopota pallens* Lw. were fed with various liquids — blood, syrup, water.

It was determined that in spite of same conditions of starvation the horse-flies comprise fast drinking and slow drinking groups. The rate of feeding is not only due to species but also reflects the individuality. At a certain level of satiation defecation is observed. In our experiments *H. peculiaris* discarted a half of the drunk liquid. Belch phenomenon was observed with *Haem. pallens* sugar syrup nutrition (1.5 mcl). We suppose this makes possible not only the mechanical transfer of infectized material on oral parts but also sometimes the belch infection of gut contents in the blood sucking process. Observations disclosed that a strict distribution of liquid between the crop and gut is not always present. At all times the front and middle gut were filled with liquid earlier than the back gut and rectum, the crop was filled only with the increasing amount of nutrition material. The presence of blood in the crop of artificially fed *T. autumnalis* was not systematic and more often occured at maximum satiation. So, engulfing 30—60 mg of blood the crop was filled in one of ten cases and with 70—160 mg — in five out of seven. As water, syrup and blood in the crop are observed only after considerable filling of gut it can be assumed that the crop serves as a stock reservoir for liquids.

Furthermore the experimentals in feeding the horse-files with suspensions of *Listeria monocytogenes* and *Leptospira grippothyposa* showed that horse-flies can acquire and preserve these infections in their organisms.

A 100% infection was observed in *H. peculiaris*, *T. autumnalis* and *Haem. pallens* by *Listeria*. Even a few hundreds microbe cells in the horse-flies gut after 12—24 hours can increase up to 10 000 times. The growth of *Listeria* in the horse-flies organism is limited by decreasing blood matters and possibly due to microbe metabolism products. Additional nutrition of *Haem. pallens* with blood after infection by *Listeria* suspension on physiological solution increased the rate of infection 100 times more without additional blood nutrition. Stimulated reproduction of *L. mo-*

nocytogenes by blood in 24 houres shows that horse-flies can spread this infection, contaminate external medium and probably infect sane animals.

It is natural to suppose that *Listeria* entering the gut of horse-fly in water (in natural conditions) after nutrition of fresh animal blood will find optimum conditions for impetuous reproduction thus contaminating (by faeces) the external medium.

Leptospirosa preserve in the organism of *H. peculiaris* and *Haem. pallens* only for 12 hours.

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТИВОКЛЕЩЕВОЙ ОБРАБОТКИ КРУПНЫХ ЛЕСНЫХ МАССИВОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА

P. I. Tschudinov — П. И. Чудинов

(Научно-исследовательский институт природноочаговых инфекций Министерства здравоохранения РСФСР, Омск, СССР)

Путем прямого истребления клещей — переносчиков клещевого энцефалита с помощью стойких акарицидов, главным образом препаратов ДДТ, доказана возможность оздоровления в отношении клещевого энцефалита облесенных территорий. Показана также рациональность и высокая эпидемиологическая эффективность противоклещевой обработки лесов не только при защите крупных населенных пунктов городского типа, но также при защите групп небольших поселков в сельской местности, расположенных на эндемической территории.

Эпидемиологическая оценка эффективности проводимых мероприятий является основным критерием рациональности противоклещевой обработки лесов в различных ландшафтно-эпидемиологических ситуациях.

Объективными показателями эффективности являются:

а) снижение заболеваемости в подзащитных населенных пунктах;

б) отсутствие заражений людей на обработанной территории в связи с резким снижением интенсивности контакта населения с переносчиком или полным прекращением встреч с клещами;

в) длительность сохранения достаточного эпидемиологического эффекта (остаточное действие акарицида).

Для количественной оценки достигнутой эпидемиологической эффективности предлагается показатель вероятного числа профилактированных заражений. Этот показатель основан на допущении, что в результате проведенной обработки лесов ежегодно профилактируется примерно столько случаев заражений, сколько их происходило до обработки по многолетним данным. Поэтому, зная среднегодовое число заражений, фактически зарегистрированных на определенной территории до обработки, можно приближенно определить вероятное число профилактированных заражений по формуле:

$$P = N \times T - n,$$

где N — среднегодовое число заражений до обработки; T — время, прошедшее после обработки; n — фактическое число заражений на этой же территории после обработки.

Показатель эпидемиологической эффективности (E) может быть определен по формуле (в %):

$$E = \frac{P}{N} \cdot 100.$$

Таким образом, эпидемиологическая эффективность обработки будет тем выше, чем длительнее остаточное действие проведенной однократной обработки.

Противоклещевая обработка лесов показана при определенном уровне заражений, регистрируемых на единицу облесенной площади. В наших условиях мы применяем обработку в случаях, если на 1000 га леса приходилось в среднем не менее 3 заражений в год.

В результате многолетних наблюдений мы установили, что в условиях высоковалентных природных очагов клещевого энцефалита в сельских районах показатель эпидемиологической эффективности достигал 77—100%, а остаточное действие однократной обработки ДДТ сохранялось в течение 5—6 лет.

FACTORS AFFECTING ADULT FEEDING AND HOST PREFERENCE OF CULICOIDES (*DIPTERA*: *CERATOPOGONIDAE*)

E. C. Turner, J. G. Humphreys

(Department of Entomology, Virginia Polytechnical Institute, Blacksburg, Virginia, U. S. A.)

One of the major concerns in the investigation of *Culicoides* bionomics is in host preference and factors affecting adult attraction and feeding. The objectives of this study are: 1) collect numbers of *Culicoides* large enough for statistical analysis and 2) determine what major factors are involved in host attraction.

Collections of *Culicoides* were made from animal baited traps similar to those described by Bennet (1960) and Hair and Turner (1968). Caged animals of varying size and color were exposed for 15 minutes to *Culicoides* feeding and then covered with a plastic cage. At the end of another 15 minutes the entrapped *Culicoides* were collected by hand aspirator. Used in the experiments reported were goats, turkeys, rabbits and chickens. Collection sites were made in three locations in southwest Virginia.

In this first experiment the animals were varied according to size. It was found that the goats attracted a highly significant number of *sanguisuga* and *guttipennis* than any of the smaller animals. Although the effect of host size was statistically significant the hosts species were also different; therefore, it was desired to determine the effect of host size but using the same species. The results on goats and on turkeys indicated that size was a major factor.

In 1967 a replicated experiment was set up using both light and dark colored animals. Taking an average of 25 trap exposures the data indicated that there appeared to be no difference in attractiveness due to color. Again it was noted that different animal hosts were involved. In another experiment using different colored rabbits and using an average of 17 trap exposures, there was no difference in attractiveness of *C. sanguisuga* due to color of the animal.

Laboratory experiments using a laboratory propagated colony of *C. guttipennis* indicated that light was a major factor in stimulating feeding activity. It was also found that females that were starved for 48 hours were not as inhibited by light as those that were starved for 24 hours.

On the basis of the limitations and species involved in these observations it is concluded that size plays an extremely important role in attracting some species of *Culicoides* to the host. This appeared to be such an overriding factor in our experiments that one could speculate that host preference may be actually size preference and that various reports in the literature stating that man is the preferred host of certain species may be because man is a rather large animal. Color of the host did not seem to affect *Culicoides* attraction. Light appeared to be important in stimulating activity in the species involved in this test. While hunger may appear to be somewhat of a secondary factor it may certainly offset the effect of other primary factors.

ФАУНА ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ МОЛДАВИИ И ОКУЛЬТУРИВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ

I. G. Uspenskaja — И. Г. Успенская

(Институт зоологии АН МССР, Кишинев, СССР)

Территория Молдавии издавна осваивалась человеком. Распахивались степи, вырубались леса. Распахано 75% территории. Необработанными остаются небольшие участки неудобных склонов, обочины дорог, овраги, лесополосы. В результате этого почти полностью исчезли естественные степные, луговые и луго-степные биотопы. В связи с осушением и вырубанием практически отсутствуют стации плавневых лесов. Вся территория республики представляет собой культурный ландшафт, где природными местообитапиями могут считаться только разобщенные лесные массивы в центре (Кодры), небольшие островные леса на севере и юге Молдавии и пока еще плавни низовий реки Прута, которые постепенно осваиваются и превращаются в рыбные хозяйства и огороды.

Замена природных ландшафтов культурными, сокращение численности диких млекопитающих — прокормителей разных фаз развития многих видов клещей и вместе с тем повышение культуры животноводства — переход на стойловое содержание скота и специальные противопаразитарные мероприятия, особенно применение хлорофоса, — обусловили нарушения и изменения естественных биоце-

потических связей, разрыв контактов между клещами и хозяевами-прокормителями.

Все это привело к снижению общего уровня численности иксодид в 5—10 раз по сравнению с другими менее освоенными местностями (горные районы Крыма, многие удаленные точки в Средней Азии и Казахстане).

Сильным изменениям подверглась численность видов, приуроченных к открытым пространствам, — *Ixodes laguri*, *Haemaphisalis otophila*, *Dermacentor marginatus*. Практически исчез однохозяинный клещ *Hyalomma scupense*, который до 1962—1963 гг. был в республике многочисленным.

Численность видов — обитателей лесных стаций — *I. ricinus*, *Haemaphisalis punctata* отчасти и *D. marginatus* в настоящее время более или менее стабилизировалась и, колеблясь в разные годы, тенденции к дальнейшему снижению не проявляет благодаря стабильным условиям — постоянной площади лесов и естественной, уже установившейся численности диких прокормителей. Скот в прокормлении клещей участвует в небольшом количестве в тех точках, где временно разрешается пастьба. Там образуются очаги повышенной численности клещей.

Для распределения иксодид в Молдавии характерна крайняя мозаичность, обусловленная мозаичностью ландшафта и распределения диких прокормителей.

Характерно также на фоне общей небольшой численности наличие очагов с повышенной численностью клещей в точках, где количество прокормителей значительно.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЛОХ ВОСТОЧНОГО ПРИКАСПИЯ — ПЕРЕНОСЧИКОВ И ХРАНИТЕЛЕЙ ЧУМЫ В ПРИРОДНОМ ОЧАГЕ

S. A. Vansulin — С. А. Вансулин

(Противочумная станция, Гурьев, СССР)

Территория восточного Прикаспия (северо-восточная часть Прикаспийской низменности, северо-западная часть Устюрта и Мангышлак) является природным очагом чумы, основное значение в существовании которого имеют песчанки и их блохи.

Фауна блох восточного Прикаспия насчитывает 29 видов (блох песчанок 11 видов, блох сусликов — 7, блох тушканчиков — 4, блох хомячков — 2, домовых мышей — 3, хищников — 2 вида). Наибольшее значение как по количеству, так и по эпидемиологическому значению имеют блохи песчанок — они составляют 98% всех собранных блох и наиболее часто бывают инфицированы чумой. Остальные группы блох не многочисленны и участия в эпизоотиях почти не принимают.

В северной части территории превалируют 3 вида блох: *Xenopsylla skrjabini*, *Ceratophyllus* (*Gerbillophilus*) *laeviceps*, *Coptopsylla lamellifer*; в южной части 6 видов: *X. skrjabini*, *X. nuttali*, *X. conformis*, *C. laeviceps*, *C. lamellifer*, *Echidnophaga oschanini*. Связано это с тем, что в южной части территории видовой состав грызунов разнообразней.

Активность блох зависит от активности хозяина и температуры окружающей среды: с повышением температуры возникает более частая потребность кровососания (Вансулин, 1963).

Блохам восточного Прикаспия свойственна сезонность паразитирования. «Круглогодовые» блохи (*X. skrjabini*, *C. laeviceps*, *E. oschanini*, *Mesopsylla hebes*, *M. lenis*, *Ophtalmopsylla volgensis* и др.) паразитируют на грызунах в течение всего года. Эти блохи, особенно первых два вида, наиболее многочисленны благодаря тому, что способны питаться кровью многих животных и интенсивно размножаться.

X. skrjabini и *C. laeviceps* размножаются в течение всего теплого времени года, причем в южной части территории размножение протекает более интенсивно, что связано с более благоприятными климатическими условиями.

У *X. skrjabini* до 30% самок в летний период бывают с яйцами, а количество молодых особей достигает в популяции 80%. То же самое наблюдается и среди блох *C. laeviceps*.

«Весенние» блохи — это блохи сусликов, паразитирующие с марта по май. Общее количество этих блох невелико — 1,6% от общего числа собранных блох. Наиболее многочисленны среди них *C.* (*Citellophyllus*) *trispinus* и *Oropsylla ilovaiskii*, обитающие на желтых сусликах. Далее идут блохи малого суслика — *Neopsylla setosa*, *Ctenophthalmus breviatus*, *Frontopsylla semura*, *F. macrophtalma*. Блохи сусликов участия в эпизоотиях чумы не принимают, несмотря на тесный контакт малых и желтых сусликов с песчанками (Вансулин, 1962—1967).

«Зимние» блохи активны с сентября по март. К ним относятся *C. lamellifer*, *C. dolichus*, *Rh. adinopsylla cedestis*, *Stenopsylla conspecta* и *Paradoxopsyllus repandus*.

Период активности *C. lamellifer* продолжается лишь три месяца. За это время у них происходит массовая откладка яиц и массовый выплод молодых особей. *C. dolichus* и *Rh. cedestis* размножаются менее интенсивно и количество их невелико.

Наибольшие индексы обилия блох наблюдаются в весенне-летний период (10—11 на грызунах и 1.5—1.9 в норах), когда активно размножаются «круглогодовые» блохи *X. skrjabini* и *C. laeviceps.*

С сентября по декабрь индексы обилия несколько ниже весенне-летних, но все же составляют (за счет выплода *C. lamellifer*) 3.6—7.5 на грызунах и 0.2—1.1 в норах. Зимой индексы обилия минимальны, так как «круглогодовые» блохи становятся зимой менее активными, а «зимних» блох мало.

Благодаря разным сезонам паразитирования блох различных групп численность их на грызунах и в норах довольно высока в течение всего года. Этот факт имеет большое значение для распространения и сохранения инфекции среди грызунов на территории восточного Прикаспия.

IXODID TICKS OF BRITISH HONDURAS

M. G. R. Varma

(London School of Hygiene and Tropical Medicine, London, U. K.)

Britisch Honduras lies on the eastern Coast of Central America facing the Caribbean Sea and is bounded by Guatemala on the south and west and by Mexico on the north and northwest. The country has an area of nearly 9000 sq. miles. The narrow low lying coastal plain is covered with mangrove swamps. Further inland is open pine savanna and as the land rises, mixed deciduous forest, the high bush, which is succeeded towards the south and west by mountainous country over 3000 ft with dense forests of mahogany and other tropical hardwoods; higher still are the pine forests. Rainfall increases from about 50 inches in the north to 175 inches in the south. The mean annual temperature is about 79° F. The hot dry season from March to May is the time when ixodid ticks are most active.

The economy is traditionally based on some forest products and this brings most of the working population with close contact with the bush and the ticks. The common domestic animals are horses, mules, cattle, sheep, pigs and dogs. All of these are heavily parasitized by ticks. Wild animals which are hosts to ixodid ticks are: iguana (*Iguana iguana*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), paca (*Cuniculus paca*), porcupine (*Coendon* sp.), squirrel (*Sciurus* sp.), puma (*Felis concolor*), fox, tapir (*Tapirus bairdaii*), peccary (*Tayassu* sp.) and deer (*Odocoileus* sp.).

Ticks were collected along paths in the high bush or in scrub bush adjoining villages by dragging. Collections were also made from domestic animals and a few wild animals. Of the 20 species of ixodid ticks recorded from British Honduras, 12 were collected by us during a six week period in April and May.

Amblyomma was the commonest genus and was represented by 7 species. The other genera, *Ixodes*, *Anoantor*, *Rhipicephalus*, *Boophilus* and *Haemaphysalis* were represented by one species each.

The commonest species were *Amblyomma cajennense* and *A. oblongoguttatum.* In the high bush, when there was only limited tick — man contact, *A. oblongoguttatum* was more common than *A. cajennense.* In the scrub surrounding villages, *A. cajennense* was more common. This species is obviously a parasite of domestic animals, while *A. oblongoguttatum* would appear to feed predominantly on wild animals.

The object of the collection was to study the tick fauna of British Honduras and process the ticks for virus isolation. Although over 7,000 ticks were processed, no virus was isolated. But the unpleasant bites of *Amblyomma* are a serious problem.

КРОВОСОСУЩИЕ ДВУКРЫЛЫЕ (ГНУС) В ГАЗОНЕФТЕНОСНЫХ РАЙОНАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

V. I. Vashkov, E. B. Kerbabaev, A. A. Belan, V. V. Brzhesky, G. N. Gornostaev, G. Sh. Gudzhabidze, R. M. Ermakova, S. A. Novitzkaja, A. A. Odinetz. — В. И. Вашков, Э. Б. Кербабаев, А. А. Белан, В. В. Бржеский, Г. Н. Горностаев, Г. Ш. Гуджабидзе, Р. М. Ермакова, С. А. Новицкая, А. А. Одинец

(Центральный научно-исследовательский дезинфекционный институт, Москва, СССР)

С началом интенсивного освоения газонефтеносных районов Западной Сибири вопросы защиты людей от нападения кровососущих двукрылых приобрели особую актуальность. В Западно-Сибирской низменности чрезвычайно широко распростра-

нены комары (*Culicidae*), мошки (*Simuliidae*), мокрецы (*Heleidae*) и слепни (*Tabanidae*). В течение сезонов 1965—1967 гг. наряду с проведением опытных защитно-истребительных мероприятий осуществлялось всестороннее энтомологическое обследование подзащитных территорий в окрестностях Сургута, Нефтюганска, Чеускины, Нижневартовского, Урая, Игрима, Тарко-Сале.

В обследованных районах нами обнаружено 27 видов кровососущих комаров, из числа которых повсеместно доминировали *Aedes punctor* Kirby и *Ae. hexodontus* Dyar., а в 1965 г. в окрестностях Сургута был многочислен также *Ae. excrucians* Walk. Комары р. *Aedes* составляют ведущий компонент в комплексе гнуса в течение мая—начале июня, а перезимовавшие самки родов *Culiseta* и *Anopheles* являются первыми ранневесенними кровососами. Интенсивное нападение комаров продолжается до начала июля, а в более северных районах (Игрим) — до первой декады августа (за счет самок, уже откладывавших яйца). Местами выплода комаров являются заболоченные пространства на водоразделах и стоячие или слабо проточные водоемы в пойме крупных рек. Опыты с мечением показали, что окрыленные комары могут мигрировать из необжитой тайги в поселки с расстояния до 1 км.

Из 8 найденных нами видов кровососущих мошек повсюду преобладают *Titanopteryx maculata* Mg. и *Schönbaueria pusilla* Fries. Вылет мошек начинается около середины июня (единичные экземпляры могут появляться и раньше), массовое кровососание длится до конца июля, после чего количество нападений резко снижается. Выплод мошек происходит преимущественно в крупных реках (Обь и ее притоки); личинки встречаются в водотоках до конца июля.

Кровососущие мокрецы представлены в обследованных районах только видами р. *Culicoides*. Нападения отмечались с начала июля до второй половины сентября, массовый лёт приходился на конец августа—начало сентября.

Установлено наличие 18 видов слепней; численно преобладающими являются *Hybomitra solstitialis* Schin., *H. fulvicornis* Mg. и *H. confinis* Ztt. Вылет начинается во второй декаде июня (единичные экземпляры могут появляться в начале месяца) и полностью прекращается в конце июля—первых числах августа. Численность слепней в разные годы подвержена резким колебаниям; массовое нападение их наблюдалось в сезоны 1965 и 1967 гг., в 1966 г. слепни практически отсутствовали.

Время массового лёта кровососущих двукрылых в значительной мере совпадало с периодом коротких июньских и июльских ночей. В эти месяцы нападение гнуса продолжается почти круглосуточно. В утренние и вечерние часы высокую активность проявляют комары, мокрецы, мошки; днем в массе появляются слепни (в солнечную погоду), продолжается (и обычно усиливается) нападение мошек, а под пологом леса — комаров и мокрецов. В темное время суток нападают, хотя и в меньшем количестве, комары.

Гнус причиняет огромное беспокойство в среднем около 3 месяцев (июнь—август. Одновременный массовый лёт комаров, мошек и слепней приходится на середину июня и вторую половину июля — период особенно тягостного воздействия гнуса на человека и животных.

Проведение основных истребительных мероприятий по борьбе с гнусом в северной и средней тайге Западной Сибири должно быть приурочено к ранневесеннему периоду (по снегу) и поздневесеннему (по талой воде, 1-я половина мая) — против преимагинальных стадий немалярийных комаров и к I и II декадам июня с последующими повторными обработками до августа включительно по энтомологическим показателям — против окрыленных кровососов. Точные даты обработок устанавливаются в соответствии с конкретными природными условиями сезона.

REPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES PHLEBOTOMES CAVERNICOLES

G. Vattier-Bernard, J. P. Adam

(Brazzaville, Rep. du Congo)

Huit espèces de Phlebotomes ont été capturée jusqu'alors dans des grottes de la région éthiopienne et ne sont connues que de ce biotope. Nous les groupons dans les «cavernicoles», en attendant que les études biologiques entreprises permettent de définir la nature exacte de la «niche écologique» occupée par chacune.

Décrit en 1937 *Spelaeophlebotomus gigas* Parrot et Schwetz est le premier et le plus typique des cavernicoles du genre. Après la découverte de *P. mirabilis* Parrot et Wanson 1939 dans la même «grande grotte» de Thysville on considéra pendant seize années les deux espèces comme endémiques de la région calcaire de Thysville au Congo-Kinshasa.

Cependant en 1955 l'un de nous récoltait un *P. gigas* au Cameroun, dans la grotte d'Akok-Bekue près de Mbalmayo. Nos prospections se poursuivant nous avons

trouvé successivement l'espèce dans d'autres régions. En 1958 des mâles et des femelles de *P. gigas* sont pris dans la «grotte des Chimpanzés» près de Kindia (Guinée). Au Congo-Brazzaville, depuis 1960 nous avons capturé *P. gigas* dans quatorze cavités. Il existe aussi au Gabon dans une grotte près de Belinga et dans une autre située près de M'Baiki en R. C. A. *Phlebotomus mirabilis* a vu son aire d'extension s'étendre à la rive droite du fleuve Congo où nous le connaissons de huit cavernes. L'espèce avait été signalée par Kirk et Lewis en 1952 de Bwamba en Ouganda mais sans précision sur le lieu de capture. Les *Ph. mirabilis* capturés par de Barros Machado sous une véranda en Angola appartiennent, à notre avis, à une race biologique distincte.

Six autres espèces cavernicoles ont été décrites du continent africain.

En 1954 Lewis et Kirk, aux deux seules espèces alors connues ajoutent *Phlebotomus darlingi* d'après un mâle récolté dans une grotte du Soudan à Jebel Tozi. Qutubuddin en 1961 fait connaître la femelle.

En 1955 l'un de nous découvre au Cameroun *Ph. balmicola* Abonnenc, Adam. Bailly-Choumara, 1959 dont les deux sexes sont décrits. D'Akok-Bekue Matile l'y retrouve en 1967 ainsi que dans la petite grotte de Nkolbisson près de Yadouné.

De Somalie Anglaise (grotte de «Shamah Aleh») est décrite la cinquième espèce: *Ph. somaliensis* Abonnenc, Adam, Bailly-Choumara, 1959. *Ph. crypticola* Abonnenc, Bailly-Choumara et Adam décrit la même année provient lui de la grotte de Missirikoro au Mali. Au Congo-Brazzaville les auteurs récoltent en 1964 dans la grotte de Doumboula six mâles décrits comme *Ph. emilii* Vattier, 1966. La femelle, d'abord nommée *P. bembai*, est trouvée in-copula en 1967 et un couple de l'espèce récolté dans la grotte de Mpoka II.

Enfin *Ph. moucheti* Vattier-Bernard et Abonnenc 1967 a été récolté au Camaroun (grotte près de Komba) par Mouchet et par l'un de nous en République Centrafricaine (grotte de Bébé).

La répartition apparaît actuellement ainsi: *P. gigas*: 23 grottes en 6 états; *P. mirabilis*: 9 grottes en 2 états; *P. darlingi*: 1 grotte au Soudan; *P. balmicola*: deux au Cameroun; *P. somaliensis*: une en Somalie; *P. crypticola*: une au Mali; *P. emilii*: deux au Congo-Brazzaville; *P. moucheti*: une au Cameroun et une en R. C. A.

Nos études bio-écologiques nous permettent de considérer *P. gigas* et *P. mirabilis* comme des «troglobies». Les renseignements concernant les six autres espèces sont insufisants.

BIOLOGICAL PRINCIPLES OF THE CONTROL OF SYNANTHROPIC *DIPTERA* IN WESTERN SIBERIA

G. A. Veselkin — Г. А. Веселкин

(Branch of All-Union Research Institute of Veterinary Sanitation, Tyumen, USSR)

In animal farms of the Tyumen and Omsk regions (55—64° N. L.) we have found 125 species of synanthropic *Diptera* belonging to 64 genera and 19 families. *Muscidae* and *Calliphoridae* dominate, making respectively 66 and 22.5% of the total amount of the collected flies.

Depending on the habitat we divide the collected flies into 4 groups: 1) flies inhabiting farmyards — *Musca domestica*, *Stomoxys calcitrans*, *Fannia canicularis*; 2) flies living near farmyards and on the territory of farms — *Calliphora*, *Protophormia*, *Pollenia*, *Muscina stabulans*; 3) pasture flies — *Lyperosia*, *Haematobia*, *Musca autumnalis*, *M. larvipara*, etc.; 4) flies which have become permanent ectoparasites of animals — *Melophagus ovinus*. On pastures we have found 90 species, in dairy and calf barns — 62, in pig barns — 52 and in horse barns — 37 species.

On the territory up to 60° N. L. *M. domestica*, *M. autumnalis* and *L. irritans* prevail.

The fly fauna of animal farms of northern part on the territory under consideration (from 60° N. L.) is poorer in species and has its own peculiarities. Representatives of *Calliphoridae* dominate here. *Sepsidae*, *Fannia* and *Muscina stabulans* prevail inside animal barns. House flies are relatively scanty. While considering geographical distribution of flies we found out a number of interesting peculiarities. The northern boundary of geographical distribution of *M. larvipara* and *L. titillans* crosses the zone of southern taiga about 58° N. L., in the South, East and West of the explored territory they, like most of the species we met, are found everywhere. *Musca amica* is found only in the East of the Tyumen region from 69° E. L. (the town of Ishim) and everywhere in the Omsk region. *L. irritans* spreads to the North up to 59° N. L., stable fly up to 60° N. L., face fly up to 61° N. L. and *H. stimulans* up to 62° N. L.

The main source of flies inhabiting animal barns is manure and for the pasture flies—animal faeces. In summer most of larvae develop in the upper layer of manure at a depth of 5 cm, in winter they can be found up to 16 cm deep. Flies are most numerous in barns from July to September.

Experiments showed that in animal barns it is most advantageous to control flies simultaneously employing sanitation and annihilation measures. Sanitation measures prevented mass appearance of flies and were decisive in fly control. Against praeimaginal stages the breeding places were treated with 0.1% water emulsion of trichlophos. Against imago chlorophos-trichlorfon water solutions were used as baits (0.1—0.5%), by spraying surface of barns (0.5—1.5%) and animals (0.5—1.0%).

The control of bloodsucking and face flies saved of milk yield up to 13% and protected cattle from thelaziosis. The cost of pasture flies control did not exceed 18% of the cost of the additionally received products.

К ФАУНЕ И СЕЗОННОМУ ХОДУ ЧИСЛЕННОСТИ ЛИЧИНОК *CULICIDAE* ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ

L. B. Vilenchik—Л. Б. Виленчик

(Фрунзе, СССР)

В водоемах Кантского района Чуйской долины обнаружены следующие виды комаров: *Anopheles bifurcatus* L., *A. hyrcanus* Pall., *A. maculipennis* Meig., *Aedes caspius caspius* (Pall.) Edw., *Ae. cinereus* Meig., *Ae. geniculatus* Oliv., *Ae. lepidonitus* Edw., *Ae. niveus* Ludl., *Ae. vexans* Meig., *Culex apicalis* Adams, *C. hortensis* Fic., *C. martinii* Medsch., *C. orientalis* Edw., *C. pipiens molestus* Forsk., *C. theileri* Theob., *Culiseta alaskaensis* Ludl.

В весенних сборах преобладали личинки *Ae. caspius* (42—79%), *Ae. cinereus* (до 50%); отмечены единичные экземпляры *Culiseta alaskaensis* и *C. orientalis.*

С повышением температуры в летние месяцы преобладающим видом становится *C. modestus* (69%), а в дальнейшем также *Ae. vexans* и *C. martinii.* В начале лета продолжают встречаться в значительных количествах личинки *Ae. caspius.* В небольшом числе отмечаются личинки *C. orientalis*, *C. pipiens molestus*, *Culiseta alaskaensis* и личинки малярийных комаров *A. maculipennis* (0.6%). В конце лета наблюдаются не только максимальная численность, но и наибольшее разнообразие видового состава. Численность личинок в одном сборе доходила до 500 экз. В этот период встречаются 14 видов *Culicidae.*

Осенью до конца октября преобладают личинки *C. modestus.*

Численность личинок *A. bifurcatus*, *A. hyrcanus* и *A. maculipennis* была очень низкой.

WATER BALANCE OF BLOOD SUCKING MOSQUITOES IN CONNECTION WITH ENVIRONMENTAL CONDITIONS

O. N. Vinogradskaya—О. Н. Виноградская

(Martsinovsky Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine, Ministry of Health USSR, Moscow, USSR)

Dissication is a threatening factor for very small animals, such as mosquitoes. Water balance is in a direct relation to mosquito behaviour, their longevity, their accomodation in various inhabits, geographical zones, and contact with man. Water balance is based on the morpho-physiological structures. DDT and other pesticides influence the water balance of mosquitoes. Every outer influence is introduced first and foremost through the integument and respiratory apparatus, that is why our attention was fixed on these organs.

Anopheles maculipennis Mg. and *A. superpictus* Grassi were our chief investigation objects. Our principal conclusions are the following. Water loss of different species in equal conditions is very different. Xerophilous species loose less weight in dry conditions, than the hydrophilous ones, and this stimulates greater longevity of the former comparing with the latter. We have established that the mosquito cuticle is almost not permeable for water. Water evaporation takes place through the tracheal system, through the spiracles. Thus, water evaporation determines the dimensions of different species spiracles. The xerophilous species have smaller spiracles, than the hydrophilous ones. The abdominal spiracles differ in the form of their post stigmal chamber. The xerophilous species have a short chamber which narrows to the opening

and the hydrophilous ones, have a cylindric chamber with a relatively wide opening.

We have established the seasonal change in spiracular dimensions. In spring and autumn the spiracles are larger than in summer. The laboratory experiments have shown, that adult spiracular dimensions result from the temperature of the water in which the development took place; thus, fermenting the conditional hereditary reaction to the environments revealing a constant correlation between the temperature in water bodies and air humidity in various life periods of mosquitoes. The results of our investigations on the correlation of spiracles structures with mosquitoes habitation, have been lately confirmed for sand-flies by Dolmatova and Dergacheva and for biting midges by Gornostaeva.

Tracheal systems ventilation is in connection with the respiratory rythm, which depends on the mutually coordinated activity of the ventral diaphragm and spiracles. The *A. maculipennis* tracheal ventilation increases when temperature and light intensivity rise. All this explains the tendency of mosquitoes to inhabit dark and wet places where they are protected from large evaporation. The tracheal system ventilation increases resulting from the action of carbon dioxide and DDT. The ventilation also increases at the mosquito flight. In connection with this, we may suppose that the action of pesticides in aerosol and fog forms penetrating through the respiratory apparatus, will be more intensive in the time of active mosquito flight. The species, characterized by small spiracles and short ventilation periods, are capable to a wide flight range, which is one of the factors of their greater epidemiological importance.

The fat accumulation is of very great importance in water balance as an energy source and a source of water. It is possible to analyse the mosquito water balance by determining the osmotic pressure of their haemolymph, which can be stable (*A. superpictus* and *A. pulcherrimus*) or unstable (*A. maculipennis*). The ability of xerophilous forms to preserve within certain limits the haemolymph salt concentration, can be explained by a reduced water loss due to the evaporation, by a slower water penetration from ventral diverticula into the stomach, as well as by the malpigian tubes peculiarities, and the compensating evaporation by the oxidizing processes.

ВЛИЯНИЕ ПОЙМ КРУПНЫХ РЕК НА ЭКСТРАЗОНАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СЛЕПНЕЙ

N. A. Violovich — Н. А. Виолович

(Биологический институт СО АН СССР, Новосибирск, СССР)

Настоящее сообщение посвящено результатам изучения особенностей проникновения слепней (*Diptera, Tabanidae*) по поймам крупных, текущих в меридиональном направлении рек Сибири в несвойственные им ландшафтно-географические зоны. В основу сообщения положены многолетние наблюдения автора, результаты обработки сотен тысяч слепней, собранных в поймах рек Оби, Енисея, Лены, Колымы, Анадыря и в междуречьях, а также данные литературы.

Установлено, что по пойменным биотопам слепни, свойственные таежным и даже тундровым зонам Сибири, проникают на юг до Алтая, Тувы и северной Монголии. В то же время степные и полупустынные виды встречаются в прилегающих к долинам рек участках и по их поймам в таежной, лесотундровой и даже тундровой зонах.

Объяснение этому мы находим в особом своеобразии пойменных биотопов, которые сочетают в себе интразональные свойства поймы с зональным влиянием ландшафтов, пересекаемых меридионально текущей рекой (Иоганзен, 1963). К основным особенностям пойменных биотопов, благоприятствующих жизнедеятельности слепней, следует отнести прежде всего их избыточную увлажненность, сохраняющуюся обычно достаточно продолжительный период времени, и наличие оптимальных или близких к ним температур воздуха и почвы. Высокий травостой, богатая древесная и кустарниковая растительность берегов многочисленных проток, стариц, озерков и заболоченных участков поймы способствуют поддержанию повышенной влажности воздуха, необходимой для нормальной жизнедеятельности этих большей частью мезофильных и гигрофильных насекомых. Берега же водоемов, заболоченные и переувлажненные участки поймы, прилегающие к ним припойменные луга и леса служат местами обитания личинок и куколок многих видов слепней, в том числе и несвойственных данной ландшафтно-географической зоне, где они встречаются часто в значительном количестве.

Эти особенности весьма способствуют обогащению фауны слепней поймы, поэтому видовой состав этих насекомых здесь обычно богаче и разнообразнее такового отдаленных от поймы участков той зоны, по которой протекает река. Как пра-

вило, и обилие слепней в пойме и припойменных участках значительно превышает таковое в типичных для этой зоны отдаленных от поймы ландшафтах и стациях.

Особенно типично для фауны слепней поймы наличие в ее составе видов, которые отсутствуют в данной ландшафтно-географической зоне. Наиболее отчетливо это проявляется в фауне слепней степной, полупустынной и пустынной зон, где сохраняются гигрофильные и мезофильные виды таежного фаунистического комплекса, встречающиеся здесь по поймам крупных рек значительно далее южных границ своих ареалов, как например северотаежные *Chrysops nigripes* Ztt. или *Hybomitra nigricornis* (Ztt.), обитающие в старых тополевниках долины р. Тэс на крайнем юге Тувы. Такая же инверсия видов слепней в несвойственные им зоны наблюдается и на севере, где в поймах рек, протекающих в таежной зоне, можно обнаружить слепней, свойственных степям и полупустыням юга, например *Haematopota desertorum* Szil., *H. turkestanica* (Hröb.), *Atylotus pallitarsis* (Öls), *Tabanus bromius* L. и некоторых других, в том числе типичного степняка *Chrysops relictus* Mg., проникшего в северную тундру.

Для фауны слепней большей части поймы р. Оби характерно явственное преобладание видов, присущих Барабинской лесостепи. Объясняется это, по-видимому, сходностью ландшафта и климатических особенностей поймы этой реки и равнинной лесостепи.

Любопытен факт обнаружения типичного представителя фауны слепней северных тундр, имеющего циркумполярное распространение, *Hybomitra flavipes* (Wied.) в поймах рек Енисея и Колымы, в районе р. Подкаменной Тунгуски и с. Верхний Сеймчан, а также в высокогорных тундрах Алтая и Тувы. В данном случае биотопы поймы и высокогорной тундры представляют собой места переживания, сходные с таковыми недалекого геологического прошлого, по-видимому плейстоцена, когда слепни этого вида были широко распространены на обширных территориях Сибири и Канады.

РОЛЬ СИНАНТРОПНЫХ МУХ В ПЕРЕДАЧЕ ДИЗЕНТЕРИИ НА ЮГЕ ЮГОСЛАВИИ

R. Vitanović — Р. Витанович

(Эпидемиологический институт Военно-медицинской академии, Белград, Югославия)

В 1966 и 1967 гг. в течение летних месяцев проведены первые бактериологические исследования синантропных мух на присутствие шигелли салмонелл.

Местом исследования выбрана южная часть Югославии, город Скопле (Македония) — область, известная частыми эпидемиями дизентерии. Наряду с исследованиями в городе Скопле в 1967 г. проведены также исследования и в соседнем городе Тетово, где в течение нескольких последних лет эпидемии дизентерии не регистрировались. Для сборов мух выбраны три объекта, два из них находились на окраине города, а третий — в инфекционном отделении военной больницы в Скопле. Внутри каждого объекта мухи вылавливались отдельно в столовом павильоне, в шатрах для приготовления пищи и в примитивно оборудованных уборных.

В 1966 г. на территории города Скопле бактериологически исследовано 3780 экземпляров мух, разделенных на 378 групповых проб. Возбудители дизентерии обнаружены в 5 посевах мух (в четырех — Флекснер-6 и в одном — Бойд-2), что составляет 1.32%. Изоляции шигелл получены из двух посевов мух, пойманных в уборной, и из трех посевов мух, выловленных в шатрах. В 1966 г. на территории города Скопле бактериологические исследования мух проводились не в течение эпидемического сезона, а перед или после прекращения эпидемии.

В 1967 г. исследования мух производились в разгар эпидемического сезона. Исследовано 652 групповые пробы (с 5413 экземпляров). Из 15 посевов мух выделены возбудители кишечных заболеваний, что составляет 2.3% зараженности проб.

Все патогенные бактерии обнаружены исключительно в посевах эмульсий комнатных мух. Наибольшее число (10 из 15) получено из посевов эмульсий комнатных мух, выловленных в уборных. Из 182 бактериологически обработанных посевов 100 принадлежало виду *Musca domestica.* Преобладающими видами во всех исследованных объектах были *M. domestica* и *Fannia* sp.

На территории Тетово — в городе, который находился вне ареала эпидемии дизентерии, — ни в одной из 108 бактериологически обработанных групповых проб патогенные палочки не выделены.

Палочка Флекснер-2, являющаяся главным возбудителем эпидемии дизентерии в исследованных объектах, обнаружена в 13 из всех 15 положительных проб, что в известной мере указывает на сходство между микрофлорой мух и микрофлорой больных.

Результаты бактериологических исследований синантропных мух на территории Скопле и Тетова в 1967 г.

Объекты сбора мух	Число групповых проб в пунктах сбора мух												Итого бактериально обработанных экземпляров мух	Итого обработанных групповых проб	Итого положительных групповых проб
	уборная				столовая				шатер						
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV			
Объект 44, Скопле . .	91	5 (5.6%)	54	5 (9.2%)	197	3 (1.52%)	148	3 (2.03%)	100	0	94	0	3358	388	8
Объект 10, Скопле . .	73	4 (5.4%)	34	4 (11.7%)	—	—	—	—	62	0	58	0	1020	135	4
Инфекционный отдел, Скопле	18	1 (5.5%)	12	1 (8.3%)	111	2 (1.8%)	92	2 (2.2%)	—	—	—	—	1035	192	3
Тетово	21	0	6	0	87	0	76	0	—	—	—	—	909	108	0
												Всего . . .	6322	760	15

Примечание. I — обработано, II — положительный результат, III — с наличием *M. domestica*, IV — с положительным результатом и *M. domestica*.

ЭПИЗООТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ *ARGAS PERSICUS* ПРИ ЭГИПТИАНЕЛЛЕЗЕ ПТИЦ

A. A. Vodyanov — А. А. Водянов

(Сельскохозяйственный институт, Ставрополь, СССР)

Известно, что *Spirochaeta gallinarum* и *Aegyptianella pullorum* встречаются часто вместе, вызывая смешанную инвазию, и передаются клещом *Argas persicus* (O'Ken, 1818; Carpano, 1929; Bedford, Coles, 1933; Komarov, 1934). Однако отмечались вспышки болезни и при отсутствии в помещениях, где содержалась птица, аргасовых клещей (Chaillot, Saunie, 1932; Curasson, 1943); указывается также на возможность переноса *Ae. pullorum* другими агентами (Curasson, 1943).

Обнаружение нами *Ae. pullorum* у кур, взятых из очагов обитания *A. persicus*, определило необходимость изучения роли клещей в распространении эгиптианеллеза. С этой целью на петухах, зараженных введением инвазированной крови в период максимального развития паразитемии, кормили стерильных половозрелых *A. persicus*, после чего клещей помещали в пробирки и хранили в лаборатории при комнатной температуре. Инвазированных клещей подсаживали на опытных петухов в специальных футлярах, которые укрепляли на конечностях птиц. О заражении эгиптианеллезом судили по результатам микроскопии мазков крови и клиническим признакам заболевания.

Путем подсадки инвазированных *A. persicus* удалось вызвать заражение у 9 из 11 подопытных петухов. Инкубационный период длился от 20 до 24 дней. Три петуха имели клиническое проявление болезни, из них 2 птицы пали от эгиптианеллеза. У шести петухов клинической картины болезни не наблюдалось при наличии *Ae. pullorum* в периферической крови.

Наши опыты показали, что *Argas persicus* могут передавать возбудителя восприимчивым птицам на протяжении по крайней мере 304 дней после питания их на больной эгиптианеллезом птице.

ОЛЕНЬЯ КРОВОСОСКА *LIPOPTENA CERVI* (L.) В БЕЛОРУССИИ

M. M. Vorobjev, V. I. Ivanov — М. М. Воробьев, В. И. Иванов

(Витебск, СССР)

По наблюдениям за оленьей кровосоской *Lipoptena cervi* (L.) в северной зоне Белоруссии, летающие кровососки в массах нападали на людей, заползали в волосы головы, под одежду, вызывая зуд.

В результате осмотра 67 убитых лосей было установлено массовое поражение их кровососками. При охлаждении трупа животного насекомые его покидали и ползали по земле. В августе и сентябре летающие кровососки в лесу часто нападали на крупный рогатый скот. Паразитируя на животных, молодые кровососки через 15—20 дней увеличивались в 4—5 раз в объеме и весе.

Отложенные самкой личинки через несколько часов превращаются в куколок. Из куколок, выпавших на землю, в мае через 30 дней вылуплялись окрыленные кровососки. Первые случае выхода из куколок кровососок были отмечены в конце второй декады июня.

Основным хозяином *L. cervi* в Белоруссии служат лоси. С увеличением числа лосей в северной зоне Белоруссии ареал оленьей кровососки с каждым годом увеличивается.

При микроскопическом исследовании взрослых кровососок в гемолимфе были обнаружены цисты токсоплазм. В отпечатках из органов лосей были найдены свободные токсоплазмы. С сывороткой крови лося РСК дала резко положительный результат. В отпечатках из печени этого же лося обнаружены свободные токсоплазмы. Отсюда представляет интерес изучение роли *L. cervi* как возможного переносчика токсоплазмоза среди лосей. Если года 4—5 тому назад население Белоруссии не знало этих кровососок, то теперь возрастающее с каждым годом их количество и нападение их на людей и животных в лесу вызывает необходимость проведения мер борьбы с ними. Если борьба с кровососками, нападающими на крупный рогатый скот, выпасаемый в лесу, не представляет особого труда, то меры борьбы с кровососками, паразитирующими на диких копытных животных, не разработаны.

DAS VERHALTEN VON *COXIELLA BURNETI* IN *ORNITHODOROS MOUBATA*

F. Weyer

(Tropeninstitut, Hamburg, BRD)

Obwohl Zecken die wichtigsten Arthropodenwirte für *Coxiella burneti* sind (der Erreger ist in mehr als 30 Arten gefunden worden), sind wir über das Verhalten der Rickettsien in den Wirtszecken und deren Reaktionen unzureichend informiert. Das betrifft z. B. die Organotropie und die transovarielle Übertragung der Rickettsien. Zur Klärung einiger offener Fragen wurden 29 Weibchen von *Ornithodoros moubata* Murray durch Füttern an Mäusen mit einem in Süddeutschland aus dem Menschen isolierten Stamm von *C. burneti* infiziert, anschließend bei 30° C getrennt gehalten und zur Erzielung reichlicher Nachkommenschaft häufig gefüttert. Bei diesen Zecken wurden während ihres weiteren Lebens in bestimmten zeitlichen Intervallen Hämolymphe, Coxalflüssigkeit, Exkrete, Speichel und die F_1-Generation auf das Vorkommen von *C. burneti* untersucht.

Der Nachweis der Erreger erfolgte in den meisten Fällen in Milzausstrichen nach intraperitonealer Übertragung des Materials auf Mäuse. Das Vorkommen von *C. burneti* wurde bei den Zecken in 261 Einzelversuchen geprüft. Alle Zecken waren infiziert; 11 enthielten Rickettsien in der Hämolymphe, 16 in der Coxalflüssigkeit, 4 in den Exkreten, 7 im Speichel und 6 in der F_1-Generation. Am häufigsten fanden sich die Erreger in der Hämolymphe (15 von 29 Versuchen positiv) und in der Coxalflüssigkeit (22 von 46 Versuchen positiv). In 4 von 23 Versuchen enthielten die Exkrete lebende *C. burneti*, in 8 von 78 Versuchen erfolgte eine Übertragung der Rickettsien auf Mäuse während des Saugaktes. In der F_1-Generation (größere Mengen von Eiern oder Nymphen) ließen sich die Rickettsien nur in 6 von 85 Versuchen nachweisen.

Die positiven Versuche betreffen überwiegend spätere Infektionsstadien. Zunächst vermehrten sich die Rickettsien nur in den Magenzellen. Erst nach mehreren Monaten befielen sie auch andere Organe und ließen sich dann z. B. in der Coxalflüssigkeit oder im Speichel finden. Wenn dieses Stadium erreicht war, hatten sie sich gewöhnlich shon so intensiv vermehrt, daß die Zecken Schädigungen zeigten und nach einiger Zeit eingingen. Die meisten Zecken starben vor Ablauf von 2 Jahren. Die Organausstriche solcher Zecken waren von Rickettsien regelrecht überschwemmt. Alle Organe waren befallen. Auch eine transovarielle Übertragung, die eine große Ausnahme darstellt, erfolgte nur auf späten Stadien (in einem Fall erst mit dem 5. Gelege).

O. moubata scheint für *C. burneti* kein günstiger Wirt zu sein, zumal die sich im Magen entwickelnden Rickettsien normalerweise nicht ausgeschieden werden können. Ob die deutlich pathogene Wirkung nur eine Eigenschaft des benutzten Stammes ist oder auch für andere Stämme gilt, müßte noch untersucht werden. Balashov und Daiter (1965) haben z. B. bei *O. papillipes* derartige Reaktionen nicht gesehen. Es bestehen jedenfalls deutliche Unterschiede zwischen dem Verhalten von *C. burneti* und anderen Rickettsien (*R. rickettsi*, *R. sibirica*, *R. conori*, *R. akari*, *R. mooseri*, *R. prowazeki*) in *O. moubata*. Jedoch unterscheidet sich auch das Verhalten von *C. burneti* in *O. moubata* von dem in anderen Zecken, speziell in Schildzecken. In dieser Beziehung bleiben noch eine Reihe von Fragen unbeantwortet.

POSSIBLE ROLE OF PHYSIOLOGICAL ADAPTATION IN THE DEVELOPMENT OF RESISTANCE TO DDT IN *MUSCA DOMESTICA* INDUCED BY SUBLETHAL DOSE

L. V. Yaguzhinskaya, I. D. Ioffe, I. A. Gabrijanik—
Л. В. Ягужинская, И. Д. Иоффе, И. А. Габрияник

(Martsinovsky Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine, Ministry of Health USSR, Moscow, USSR)

The problem of the development of resistance induced by sublethal dose of an insecticide was discussed in many works (Derbeneva-Uchova, 1960; Barkai, Rozen, 1964; Beard, 1965; Crosnier, 1965; Pesson, Ramade, 1965; Drobosina, 1966; Yaguzhinskaya, Ioffe, Gabrijanic, 1967), but we cannot consider it clear enough. In this connection the attempt to approach this problem from the point of view of the phenomenon of physiological adaptation widespread among living organisms (Reivin, 1956; Stanier, 1956; Prosser, 1958; Lobashov, 1967) seemed to be interesting.

This investigation was carried out in order to study the adaptive changes appearing in flies *M. domestica* in response to short-term action of the sublethal dose of

DDT in order to compare these changes with those taking place in the flies which were subjected to the action of sublethal dose during several generations.

1. Response of flies to the direct action of DDT. Preliminary keeping the flies during 24 hours in cages treated by the sublethal dose of DDT results in many cases in increasing survival (in comparison with control flies) after subsequent topical application of a number of doses of DDT and in increased resistance of tissue oxidative enzymes — cytochromoxidase and succindehydrogenase — to the inhibitory action of this insecticide. Apparently we observe here the performance of physiological adaptation with its external manifestation — increased survival and also one of the causes by which it is conditioned — the change of the character of response of the tissue oxidative enzymes to an unfavourable factor of external conditions.

2. Increasing resistance of flies induced by the constant keeping in cages treated by the sublethal dose of DDT. From generation to generation adult flies were kept in cages treated by the sublethal dose of DDT. In each generation some part of the flies was not placed into treated cages and in this way were not subjected to the action of DDT. These flies were tested for susceptibility to this insecticide (by topical application) and in the result their resistance was higher than that of flies of the normal strain. These data make it possible to assume that the resistance of flies subjected to the action of DDT during a number of generations may be explained to a significant degree by physiological adaptation appearing in response to the constant presence of the insecticide.

3. Cytochromoxydase and succindehydrogenase activity in flies of the sublethal strain. Taking into account the fluctuations of cytochromoxydase and succindehydrogenase activity in different generations we observe that it does not differ essentially in flies of experimental strain from that of the flies of normal strain. But the adaptive capacities of these enzymes in flies of experimental strain proved to be greater, i. e. the doses higher than sublethal do not result in inhibition of enzymes in them, while with normal flies such doses noticeably reduced their activity. Thus, in the progeny of flies subjected to the action of sublethal dose of DDT we see the phenomina very similar to those which were found in the normal flies after their being kept in treated cages during 24 hours (see point 1).

On the ground of the above data we consider it possible to speak about the role of physiological adaptation (without excluding other factors) in the development of resistance of *M. domestica* to DDT induced by sublethal dose.

THE APPLICATION OF LUMINESCENCE MICROSCOPY TO THE DETERMINATION OF THE PHYSIOLOGICAL AGE OF INSECTS

I. A. Yurgenson, V. S. Teplykh — И. А. Юргенсон, В. С. Теплых

(Moscow State University, USSR)

The methods of determination of the physiological age of blood-sucking *Diptera* (mosquitoes, flies) were elaborated by the Beklemischev's entomological school. One of the leading indications consists in the determination of the number of dilatations in the ovarioles (Polovodova, 1949; Detinova, 1949), but that is a very labour-consuming method and not easy of access to every research worker. The determination of the physiological age of female fleas is made by the sizes of yellow bodies (Prokopiev, 1958; Kunitzkaya, 1960; Darskaya, Briukhanova, Kunitzkaya, 1962; Darskaya, 1965).

The fact that yellow bodies include lipoids suggested to us the idea of using the fluorescence microscopy, which finds more and more application in all the branches of biology. There were no data on the primary fluorescence of yellow bodies in the literature before our communication in 1967. Insects of various orders were explored. Females were dissected in a physiological saline and ovaries were covered with a cover slip. Observations were made with a ML-2 luminescence microscope. The fluorescence was induced by blue violet rays.

Obtained data showed that yellow bodies of adduced insects illuminated with blue violet rays had a primary fluorescence of light-yellow and orange-yellow colour.

Besides the fluorescence of yellow bodies a part of insects had bright light-yellow inclusions in different parts of ovarioles. These inclusions in the ovaries of fleas were scattered in form of small spots among cells of germarium without any regularity. Similar fluorescent inclusions were observed in the terminal filaments of the ovary of a bumble-bee and in the germarium of a cricket.

Age changes have been observed on mosquitoes *Aedes aegypti* and on fleas *Ctenophthalmus orientalis*.

For determination of the physiological age of mosquitoes it is sufficient to pick out the whole ovary of a female, to cover it with cover slip and look through the luminescent microscope. Fluorescent yellow bodies are observed in blue violet rays. Sizes of fluorescent inclusions can indicate whether one or more gonothrophic cycles

have gone through. In ovaries of young nulliparous females the fluorescence is not observed.

Yellow bodies of young fleas (5—10 days old) show a light yellow fluorescence and are not large. Yellow bodies of old fleas (30—35 days old and more) are more massive and compact and have orange-yellow fluorescence. In the uncontracted follicle (trace) a greenish fluorescence appears within 1—2 hours after oviposition forming a two-layered yellow body which remains in the ovary not more than 9—10 hours. Later the double fluorescence disappears and yellow bodies become compact and homogeneous.

Age changes are observed as well in the terminal chambers. Young fleas have small fluorescent spots scattered all along the germarium from the very first day after the emergence from the cocoon. Within 15—20 and more days after emergence the fluorescent inclusions become larger, less numerous and are pushed to the proximal end of the ovariole.

In this wise the changes in the luminescence in the germarium of ovarioles combined with changes in sizes and colour of yellow bodies expand the possibilities of determination of the physiological age of female fleas.

The given method of determination of yellow bodies and luminescent inclusions in the terminal chambers of insect ovaries is simple, requires not preparing of the ovaries and can serve as an express method of studying the age structure of natural insect populations.

К БИОЛОГИИ *AËDES CASPIUS CASPIUS* PALL. В УЗБЕКИСТАНЕ

S. A. Zainiev — С. А. Зайниев

(Узбекский научно-исследовательский институт экспериментальной медицинской паразитологии и гельминтологии им. проф. Л. М. Исаева, Самарканд, СССР)

В связи с широким развитием поливного земледелия в Узбекистане очень актуальна проблема борьбы с основным компонентом кровососов на вновь осваиваемых землях — комарами *Aëdes caspius caspius* Pall. Для организации мер борьбы с ним необходимо хорошее знание его биологии. Проведенные нами исследования показали следующее. При среднесуточной температуре воды в водоеме 27—28.5° эмбриональное развитие яиц заканчивается в течение 2—3 суток, при 25.6—26° — 4—7 суток, а при 17.7—23.9° — 5—8 суток. При 28—35° и достаточном увлажнении субстрата развитие яиц, как правило, завершается в течение 3 суток.

Яйца *Aëdes caspius* до завершения эмбрионального развития очень чувствительны к высушиванию. Свежеотложенные яйца, подвергнутые высушиванию, погибают полностью. Яйца, завершившие эмбриональное развитие, менее чувствительны к высушиванию. Опыты с подсушиванием яиц в лабораторных условиях при 28—35° показали, что в части кладок из яиц, закончивших эмбриональное развитие и подвергшихся высушиванию в течение 10—15 суток, отрождение личинок достигает 14.5%. При подсушивании яиц в течение 30 и более суток все яйца погибают.

Исследовались куски дерна с кладками яиц *Aëdes caspius*, извлеченные из береговой полосы высохшего водоема. Куски дерна сушились на солнце и в тени. При подсушивании дерна на солнце отрождение личинок прекращалось через 10 суток, а при просушивании его в тени — через 60—90 суток (колебания температуры на поверхности дерна на солнце составляли 40—54°, а в тени — 21—40°).

В лабораторных опытах по изучению отрождения личинок из яиц *Aëdes caspius*, отложенных в разные месяцы года, получены следующие данные. Из яиц июньской и июльской кладок за летне-осенний сезон того же года отродилось соответственно 79.7 и 79.8% личинок; на следующий год из этих кладок личинки не вылупились. Из августовских кладок в первый год отродилось 73.3% личинок, а на второй год — 0.7%; из сентябрьских кладок соответственно 22.2 и 45.0%.

Вскрытие самок *Aëdes caspius* показало, что в июне вылавливались только самки, не клавшие и однократно клавшие яйца. В июле—октябре вылавливалось незначительное число самок, отложивших яйца 2 раза и более.

TYPES OF PARASITISM IN GAMASOIDEA

A. A. Zemskaja — А. А. Земская

(Gamaleya Institute of Epidemiology and Microbiology, Acad. Med. Sci. USSR, Moscow, USSR)

The comparative parasitological method, which was worked out by prof. V. N. Beklemishev, allows to distinguish the main lifeforms of gamasid mites among all its varieties. The series of transitional forms are in the every distinguished biological

type of the mites: from facultative bloodsuckers to obligate haematophages, from nest-burrow and pasture to regular parasites. The distinguished series allow to define the initial lifeform in the every one and to trace the evolution of the parasitism of the gamasid mites on vertebrates.

A pasture type of the parasitism is the most ancient. Its origin is connected with mites parasitism on reptiles, animals which have not refuges. Only the highly specialized regular bloodsuckers (fam. *Macronyssidae*) have been retained in this series till now. Connection of these mites with another animal groups (birds, bats, rodents) resulted in an alteration of relationship with hosts: there is tendency of a transition to a regular parasitism.

An origin of a nest-burrow type of the parasitism was connected with a parasitism of the fam. *Laelaptidae*, *Haemogamasidae*, *Hirstionyssidae*, *Dermanyssidae* mites on birds and rodents. All transitional forms from a causal to a facultative and regular bloodsuckers have been remained in this more recent series. An inhabiting of a hosts body is the next stage of the evolution in this series. That was possible during a stage of the facultative bloodsucking.

The regular type of the parasitism among the gamasid mites origins from different initial lifeforms and is characterised by many adaptive biological and morphological features.

НОРОВЫЕ КЛЕЩИ — ПЕРЕНОСЧИКИ КАВКАЗСКОГО КЛЕЩЕВОГО СПИРОХЕТОЗА С РАЗНОЙ ВИРУЛЕНТНОСТЬЮ ВОЗБУДИТЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛАНДШАФТНЫХ УСЛОВИЙ

Т. К. Zhordanija — Т. К. Жордания

(Научно-исследовательский институт медицинской паразитологии и тропической медицины им. С. С. Вирсаладзе Министерства здравоохранения ГрузССР, Тбилиси, СССР)

Кавказский клещевой спирохетоз принадлежит к числу зоонозов с природной очаговостью. Переносчик — клещ *Ornithodoros verrucosus* Olenev, Sasuchin et Fenjuk, 1934 — является обитателем нор животных-прокормителей (хищников, грызунов, рептилий и птиц) исключительно восточной части Восточной Грузии с сухим субтропическим климатом (относительная влажность воздуха не более 70% и среднегодовое количество осадков не больше 600 мм). В степных и холмисто-степных ландшафтах основными природными носителями возбудителя болезни являются грызуны, в частности песчанка; в холмистых местах и в предгорьях — шакал, лисица и местами барсук, а в условиях скалистого ландшафта — кавказская агама, что было доказано нами (1948—1960 гг.).

Детально изучив клинический материал (84 человека, заболевших в природных условиях, и 110 больных — прогрессивным параличом, зараженных искусственно, с целью пиротерапии), мы установили наличие двух типов течения кавказского клещевого спирохетоза. Первый из них характеризуется более тяжелым (дающим до 17 приступов с температурой до 39—41°) и продолжительным (до 3 месяцев) клиническим течением, второй — легким и менее длительным течением.

На основании эпидемиологического анализа мы нашли, что разница в вирулентности между этими двумя типами возбудителей болезни обусловлена видами животных — природных носителей спирохет — *Spirochaeta caucasica kandelakii* (Kandelaki, 1928, 1941). Агама, как холоднокровное животное, является носителем менее вирулентных спирохет, чем перечисленные выше теплокровные животные.

Мы произвели заражение возбудителями обоих типов болезни морских свинок и хомяков через укусы клещей из нор теплокровных и холоднокровных животных. У подопытных животных, зараженных первым типом болезни, в различных органах обнаруживались структурные изменения в виде тяжелых нарушений гемодинамики и дистрофических процессов. Такие же изменения наблюдались и у тех подопытных животных, которым прививался спирохетоз от холоднокровных, предварительно пассированный через организм теплокровных. У подопытных животных, зараженных возбудителем второго типа болезни, структурные изменения в органах не обнаруживались; наблюдались только явления полнокровия сосудов, что отчасти можно считать следствием процесса умерщвления животного.

Таким образом, норовые клещи, обитающие в разных норах, в условиях различных ландшафтов, с разными видами животных-прокормителей, могут обусловить передачу спирохет с различной вирулентностью.

В ареале клещей *O. verrucosus* были обнаружены норы, в которых клещи оказывались «стерильными». Мы считаем такие очаги потенциально опасными в эпидемиологическом отношении. При попадании зараженных спирохетами животных или клещей в биотопы со стерильными переносчиками могут возникнуть действующие очаги клещевого спирохетоза.

ЗАКОН ДВОЙНОГО БИОТОПА В ЭКОЛОГИИ БЛОХ

I. F. Zhovtyi — И. Ф. Жовтый

(Научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока, Иркутск, СССР)

В процессе эволюции блох происходило взаимное приспособление паразита и хозяина. Поэтому в их экологии играют роль, с одной стороны, установившаяся специфическая взаимосвязь между блохой и хозяином, с другой стороны, их зависимость от физических факторов внешней среды, свойственных определенному географическому району. В данном исследовании мы попытались проследить, как на протяжении года под влиянием образа жизни хозяев создаются условия жизни блох во всех местах обитания их в микробиотопе: в убежищах зверьков и на самих грызунах.

Происхождение блох связано с норами грызунов (Беклемишев, 1951, 1954). В настоящее время в этих убежищах блохи находят все условия, необходимые для обеспечения их жизненного цикла независимо от неблагоприятных условий на поверхности земли. Источником пищи блох служит хозяин норы. Весь цикл развития протекает в гнезде хозяина. Температурный режим гнезда создается температурой почвы горизонта, на глубине которого оно расположено, и температурой тела зверька. В гнездовой подстилке всегда имеется «набор» температур — от уровня температуры почвы до уровня температуры тела зверька. Это обеспечивает для разных видов блох и разных фаз их развития возможность активного выбора благоприятных условий. Относительная влажность воздуха в гнезде, обусловливаемая влажностью почвы, близка к полному насыщению.

Условия обитания блох в гнезде и на зверьке зависят от изменений сезонного и суточного образа жизни хозяина. Зимняя спячка грызунов, при которой происходит понижение температуры их тела до 1—2°, резко меняет температурный режим в гнезде. Но закономерно повторяющиеся подъемы температуры тела, особенно при групповой спячке (тарбаган), благоприятствуют перезимовке блох в активном состоянии и даже их размножению. Блохи концентрируются в волосяном покрове спящего хозяина. Здесь они откладывают яйца, тут же выплаживаются личинки, которые на зверьках и окукливаются. Суслиные блохи зимуют преимущественно в состоянии оцепенения.

На незимоспящих грызунах блохи перезимовывают в активном состоянии. Размножения их в зимний период, по крайней мере в самое холодное время, не отмечено.

В период размножения грызунов, отличающийся пониженной активностью самок, создается постоянный тепловой режим, и блохи получают постоянный доступ к источнику пищи. К этому времени приурочивается и развитие преимагинальных фаз блох, что дает основание говорить о сопряженности размножения хозяина и паразита.

Кожа грызунов является перепонкой, через которую питаются насекомые и в которой находят для себя пищу, а производные кожи являются важной средой обитания блох в то время, когда они переходят на хозяина и выносятся им из норы. Специальными опытами мы показали, что блохи на теле грызунов обитают в особых микроклиматических условиях и воздействию непосредственных температур наружного воздуха не подвергаются.

На основании анализа собранных материалов в отличие от авторов, которые полагают, что преимагинальные фазы блох совершенно независимы от хозяина (Hopkins, 1957), мы показали, что на протяжении года во всех местах обитания все фазы развития блох живут в особых условиях, создаваемых для них хозяевами и резко отличающихся от условий внешней среды, свойственных тому или иному географическому району. Благодаря этому блохи грызунов подчиняются закону «двойного биотопа» (Theodorides, 1954): средой первого порядка для них является сам хозяин и условия, которые он создает, средой второго порядка — среда, окружающая хозяина. Среда второго порядка действует на блох только через хозяина, регулируя его образ жизни, благодаря которому и создается среда первого порядка.

LES SIMULIES (*DIPTERA*, *SIMULIIDAE*) DU BASSIN DE LA RIVIERE BOSNA (YOUGOSLAVIE)

V. Živković, D. Kačanski

(Institut de Recherches Medicales, Belgrade;
Institut de Biologie de l'Université à Sarajevo, Yougoslavie)

La rivière Bosna est l'affluent droit de la Save. Elle a un réseau fluvial très développé. Le bassin de cette rivière se trouve dans les limites de la région Dinarique des Balkans de l'Ouest, d'après la classification zoogéographique pour la limnofaune de l'Europe. La plupart des cours d'eau de ce bassin coule à travers des hautes montagnes centrales de la Bosnie.

Les études des simulies sont basés sur le matériel recueilli dans 121 localités des 85 eaux courante du bassin de la rivière Bosna. Les simulies ont été capturés au printemps et en été, plus rarement en automne, et seulement dans quelques cours d'eau pendant toute l'année.

Dans le bassin de la rivière Bosna sont constatés les simulies suivantes: *Prosimulium arvernense*, *P. rufipes*, *P. inflatum*, *Simulium latipes*, *S. costatum*, *S. cryophilum*, *S. carpathicum*, *S. brevidens*, *S. codreanui*, *S. crenobium*, *S. bertrandi*, *S. angustitarsis*, *S. rubzovianum*, *S. latizonum petricolum*, *S. lineatum*, *S.* sp. aff. *paraequinum*, *S. auricoma*, *S. ornatum*, *S. ornatum pratorum*, *S. variegatum*, *S. monticola*, *S. dorieri*, *S. bezzii*, *S. tuberosum*, *S. argyreatum*, *S. reptans*, *S. pictum*, *S. rupicolum* et *S. degrangei*. Des simulies citées trois espèces sont nouvelles pour la faune de Yougoslavie.

Les localités examinées se trouvent de 150 à 1660 m d'altitude, classifiées par les auters en 5 zones. D'après l'analyse de la distribution verticale il a été constaté que:

a) la plupart des simulies a une assez vaste répartition par rapport à l'altitude;
b) on trouve le plus grand nombre d'espèces de 300 à 900 m d'altitude;
c) *S. monticola* a la plus vaste distribution verticale;
d) *P. inflatum* et *S. crenobium* ont été trouvées aux altitudes les plus élevées (1540 à 1660 m), tandis que *S. argyreatum* seulement à la plus basse altitude (150 à 180 m).

La plupart des simulies du bassin étudié peuplent exclusivement les parties du courant appartenant au rhithron. En dehors du rhithron certaines espèces se rencontrent également dans l'hypocrenon comme: *P. arvernense*, *P. inflatum*, *S. latipes*, *S. brevidens*, *S. crenobium*, *S. angustitarsis*, *S. rubzovianum*, *S. ornatum* et *S. variegatum*. C'est dans le rhithron que ces deux dernières espèces sont le plus largement réparties. *S. rubzovianum* a une répartition plus vaste dans le rhithron que dans l'hypocrenon. Les autres espèces énumérées peuplent généralement l'hypocrenon, plus rarement le rhithron. L'espèce *S. cryophilum* a été trouvée seulement dans l'hypocrenon.

De toutes les simulies constatées, l'espèce *S. ornatum* est la plus fréquente. Après elle les espèces suivantes se rangent comme il suit: *S. monticola*, *S. variegatum*, *S. pictum* et *S. brevidens*. Les autres sont rarement rencontrées, alors que quelques-unes sont trouvées seulement dans un courant d'eau comme: *S. latizonum petricolum*, *S. lineatum*, *S. argyreatum* et certaines espèces du groupe *latipes*. De plus elles sont généralement peu nombreuses.

Du genre *Prosimulium*, l'espèce *P. arvernense* est la plus fréquente et la plus abondante. *P. rufipes* est rarement rencontrée, et *P. inflatum* encore plus rarement. Du groupe *latipes* les plus fréquentes sont: *S. latipes* et *S. brevidens*, qui généralement peuplent les ruisselets de sources des forêts. Les autres représentants de ce groupe, qui sont moins fréquents, habitent les biotopes pareils aux deux précédents, excépté *S. bertrandi* et *S. codreanui* qui sont trouvées dans un ruisseau froid au courant assez rapide, dans la zone du metarhithron.

S. degrangei et *S. rupicolum* se rencontre dans des petites rivières de montagne; la première espèce est plus fréquente et abondante.

Les résultats obtenus indiquent que la plupart des espèces, constatées dans le bassin de la rivière Bosna, sont des habitants des cours d'eau de montagne et que ce sont justement ces espèces qui caractérisent la faune des simulies de la région étudiée du massif des Dinariques.

ЭНТОМОПАРАЗИТЫ МАРАЛОВ В ЗАПАДНЫХ САЯНАХ

E. Kh. Zolotarev — Е. Х. Золотарев

(Кафедра энтомологии Московского гос. университета; научно-исследовательская лаборатория пантового оленеводства, Москва, СССР)

Дикие и разводимые человеком маралы в Западных Саянах являются поставщиками пантов. В последнее десятилетие панты маралов, разводимых в Усинском мараловодческом совхозе, стали сильно поражаться личинками пантовой мухи *Booponus borealis* Rohd.

Нами установлено, что, кроме пантовой мухи, на маралах паразитируют личинки овода *Hypoderma diana* Br. и взрослые блохи-вермипсиллы *Vermipsylla (Dorcadia) dorcadia* Roths, власоеды *Bovicola longicornis* Nitzsch. и мухи-кровососки *Lipoptena fortisetosa* Maa.

Наибольшее экономическое значение имеет пантовая муха и блоха-вермипсилла. Первая портит качество пантов, вторая благодаря ее массовости, интенсивному кровососанию и токсическому воздействию слюны сильно истощает маралов.

Пантовая муха летает в июне—июле и поражает растущие рога животных. Она встречается также в тайге на растущих рогах диких маралов и лосей. Зимует в фазе куколки в почве.

Блоха-вермипсилла живет на теле маралов с сентября до января. Самки пьют очень много крови, тело их сильно раздувается. Они откладывают массу яиц и выделяют полупереваренную кровь, отчего волосяной покров животных при сильном заражении бывает сплошь забит яйцами блох и глыбками выделенной самками крови рубинового цвета. Полное освобождение животных от яиц блох наступает лишь при весенней линьке маралов. Из выпавших на землю яиц в июне развиваются личинки, которые вскоре окукливаются. В июле и августе блоха проходит фазу куколки. Блоха *V. dorcadia* обнаружена в СССР впервые; вообще же наша находка вида в Западных Саянах оказалась всего лишь третьей со времени описания его Ротшильдом в 1912 г. из Шэньси.

Поражение кожи личинками овода в Усинском маралсовхозе незначительное. Чаще встречаются на животных мухи-кровососки, но и их значение как паразитов здесь весьма ограниченно. В волосяном покрове главным образом ослабленных животных осенью и зимой размножаются власоеды. Их распространению несомненно способствует скученность при содержании маралов в зимниках.

Основной причиной сильного поражения животных пантовой мухой и блохой-вермипсиллой в Усинском маралсовхозе является скученность животных и длительное содержание их на одной и той же территории, не разделенной на участки, которые позволили бы организовать перемещение маралов с одного на другой с целью разобщения их с непаразитирующими фазами указанных насекомых и затравку последних до момента нападения паразита на жертву.

Общепринятые приемы уничтожения паразитических насекомых на домашних животных здесь не всегда применимы, так как маралы представляют собой полуприрученных человеком животных, которые содержатся в обстановке, очень близкой к природной с минимальным вмешательством человека.

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ И ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МОСКИТОВ В УЗБЕКИСТАНСКИХ ОЧАГАХ ЛЕЙШМАНИОЗА СЕЛЬСКОГО ТИПА

T. V. Zviagintseva — Т. В. Звягинцева

(Узбекский научно-исследовательский институт экспериментальной медицинской паразитологии и гельминтологии им. проф. Л. М. Исаева, Самарканд, СССР)

На территории Узбекистана очаги кожного лейшманиоза сельского типа приурочены к четырем физико-географическим районам: Нижнесурхандарьинскому, Нижнезарафшанскому, Нижнекашкадарьинскому и Голодностепскому (Ипатов, 1967). Для каждого из этих районов характерна различная фауна, видовой состав и зараженность москитов.

Для оценки роли москитов разных видов в эпидемиологии и эпизоотологии лейшманиоза была изучена фауна, видовой состав, источники питания москитов, степень контакта их с человеком и естественная зараженность их *Leishmania tropica major*.

Фауна москитов узбекистанских очагов кожного лейшманиоза представлена одиннадцатью видами: *Phlebotomus papatasi*, *Ph. caucasicus*, *Ph. mongolensis*, *Ph. andrejevi*, *Ph. alexandri*, *Ph. sergenti*, *Ph. chinensis*, *Sergentomia arpaklensis*, *S. graecori*, *S. sogdiana*, *S. clydei*. Доминирующими являются *Ph. papatasi*, *Ph. caucasicus*, *S. arpaklensis*.

Источники питания изучались методом приготовления мазков из содержимого желудков 716 свеженасосавшихся кровью флеботомусов. В желудках *Ph. papatasi* и *Ph. caucasicus* была обнаружена преимущественно кровь с безъядерными эритроцитами (97—99%), т. е. кровь человека или млекопитающих животных, а в желудках *S. arpaklensis* — в основном кровь с ядерными эритроцитами (90%) — кровь птиц или рептилий.

В период наблюдений (1966—1967 гг.) высокую агрессивность по отношению к человеку проявил только *Ph. papatasi*, несмотря на то что в некоторых очагах индекс доминирования *Ph. caucasicus* и *S. arpaklensis* доходил до 90%.

Зараженность москитов лептомонадами определялась при просмотре содержимого желудков. От зараженных москитов делали посевы на среду NNN с 0.2%-м раствором пептона. Зараженность доминирующих видов москитов лептомонадами зависела от очага, сезона и вида москита и колебалась от 0 до 24%. Для установления эпидемиологического значения москитов изучалась природа обнаруженных в их желудках жгутиковых. Для этого применялся метод заражения животных, в основном белых мышей, и метод серологического сопоставления с лейшманиями млекопитающих и лептомонадами рептилий, предложенный Адлером (Adler) и усовершенствованный В. М. Сафьяноновой.

Первым методом была установлена природа 74 москитных штаммов. Из них 25 были выделены от *Ph. papatasi*, 21 — от *Ph. caucasicus* и 28 — от *S. arpaklensis*. Каждым штаммом было заражено 10—20 белых мышей. Мыши заразились 22 штаммами, выделенными от *Ph. papatasi*, 12 — от *Ph. caucasicus* и 2 — от *S. arpaklensis*, причем штаммы от *S. arpaklensis* были низко вирулентными (в каждом из 2 опытов кожные поражения возникли у одного животного из 20).

Методом серологического сопоставления с лейшманиями млекопитающих и лептомонадами рептилий проверялись 20 штаммов, выделенных от *S. arpaklensis*, не давших заражения животных, и 3 штамма, выделенных от *Ph. papatasi*, давших 100%-е заражение животных. Серологическое сопоставление москитных штаммов со штаммами лептомонад, выделенных из рептилий (5), и *L. tropica major* от песчанок (2), тушканчика (1) и человека (1) показало, что все штаммы, выделенные от *S. arpaklensis*, антигенно близки к лептомонадам рептилий, а штаммы от *Ph. papatasi* антигенно близки к *L. tropica major*.

Учитывая результаты, полученные при изучении источников питания москитов, их агрессивности по отношению к человеку, зараженности возбудителем, можно заключить, что наибольшее эпидемиологическое значение в очагах кожного лейшманиоза Узбекистана имеет *Ph. papatasi*. *Ph. caucasicus* безусловно играет большую роль в поддержании эпизоотии среди грызунов и других млекопитающих, а значение *S. arpaklensis* в эпидемиологии и эпизоотологии ничтожно мало.

THE BIOLOGICAL BASES OF PRODUCTION AND USE OF BEE-VENOM

N. M. Artemov — Н. М. Артемов

(Lobachevsky State University, Gorki, USSR)

Experimental physiological and biochemical investigations were carried out with the aim of determining the bee-venom effect upon the organism. They have shown that the bee-venom is of cholynolythical type and is capable to block the transmission of nervous impulses in the synapses of the nerve muscular connections in sympathetic and parasympathetic ganglions and in the central nervous system. While investigating the neuro-toxical effect of venom an attempt was made to characterize its influence upon higher nervous activity, spinal cord reflexes and some sections of reticular formation, as well as the reflex reactions of organism taking place in the course of the venom effect upon interceptors.

Besides that we have been studying the influence of venom upon the morphological picture of blood, protein content of serum, vessel permeability, blood coagulation, blood pressure, respiration, muscles, activity of hypophysis-adrenal system and other functions.

By summarizing the data obtained we have put forward a physiological and evolutionary hypothesis in accordance with which venom properties and organism's reaction to them may be considered as a system of interactions between bees and their enemies.

The neuro-toxical action of venom seems to be one of the most ancient reaction inherited by bees from their ancestors and may be compared with contemporary digging wasps which paralizęs its victims by stinging in the ganglion. The physiological analysis of this property has shown that its essence is the cholynolythic effect. The evolution of nearer ancestors of bees has been developed simultaneously and in interaction with mammals. Cosequently the venom and sting of bees seems to be adapted for most effective affection of mammals which are the main and most dangerous enemies of bees. In their turn the mammals have acquired an inherent immunity against venom and most of them have worked out the ability to react even to small "signal" dozes of venom through nonspecific defensive (adaptive) reaction.

On the basis of this hypothesis it has become possible to give rational classification of symptoms of an organism poisoned by the bee-venom. It has also become possible to find rational physiologic foundation for explaining its therapeutical properties and to give new definition for complicated phenomenon called by us the "bee-keeper immunity".

Lately our hypothesis has got some experimental and clynical confirmations. Some additional investigations were carried out in proving the symptoms of nonspecific defensive syndrome caused by nonlethal dozes of venom. In particular the work aimed at conforming depressions of oestral cycle (I. G. Konkova), characteristic changes in stomach secretion (T. I. Poberezskaya, V. F. Kireeva) etc. A detailed physiological analysis was carried out — with an application of some modern electrophysiological methods — the ganglio-blocking action of venom (L. I. Sergeeva) and its effect upon central and peripheral nervous system (B. N. Orlov, N. V. Korneva and others). The clinicians have shown (M. P. Gooseva, E. M. Alesker and others) that while treating the patients with bee-venom one actually obtain an exitation of hypophysis-adrenal system. Now the majority of physiologists agree that therapeutic effect of venom in case of collagenosis and allergic desease depends upon the stymulation of this system. Cholynolythical properties of venom well explain its curing effect in cases of obliterating endartherithis, trophic ulcers, hypertension etc.

The therapeutic effect of venom (upon the organism) permits to be explained by some definite component of venom namely a polypeptide melittin. This permits to work out the basis of technology in manufacturing drugs containing bee-venom.

In view of physico-chemical properties of melittin, it is important to organize the work in such way that it would be possible to retain this particular component and to get rid of allergerizing ballast protein.

The investigations leading to this end have been commenced (I. G. Soloducho and others) in collaboration with bee-keepers and pharmaceutical industry: 1) an apparatus was proposed, ensuring the mass production of bee-venom; 2) methods were worked out for the determination of activity of the venom; 3) some pharmaceutical forms were examined and some new preparations were developed.

АДАПТАЦИЯ *ANTHERAEA PERNYI* G.-M. К НОВЫМ КЛИМАТИЧЕСКИМ И ТРОФИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ

I. S. Averkiev — И. С. Аверкиев

(Поволжский лесотехнический институт им. М. Горького, Йошкар-Ола, СССР)

Настоящее сообщение представляет собой обобщение результатов, экспериментальных исследований, проведенных в течение 15 лет в Марийской АССР, расположенной на северной широте 55°51′—57°21′ и восточной долготе 50°15′—45°40′ (по Гринвичу). Объектом исследований был дубовый шелкопряд *Antheraea pernyi.*

Выкормка гусениц проводилась в основном непосредственно в лесу, на деревьях. В первые годы гусеницы выкармливались на низкорослом дубе (*Quercus robur* L.) порослевого происхождения, произрастающем на возвышенных элементах рельефа среди лугов, позднее они выкармливались преимущественно на березе (*Betula verrucosa* Ehrh.) высотой 2—5 м.

Опыты показали, что в условиях Марийской АССР как при выкормке на дубе, так и при выкормке на березе дубовый шелкопряд растет и развивается вполне нормально. При выкормке листьями дуба урожайность коконов с 1 кг грены составила за последние шесть лет работы 212 кг; при выкормке на березе выяснена возможность сбора коконов с 1 кг грены до 350—400 кг. Это свидетельствует о высокой жизнеспособности шелкопряда в новых для него климатических условиях.

На дубе развитие шелкопряда от выхода из грены до превращения в куколку продолжается при выкормке в весенне-летний период около 55 дней, при выкормке на березе — 57—60 дней.

Коконы в количестве 786 кг были исследованы Киевским шелковым комбинатом в лабораторных условиях, а также оценены непосредственно в условиях производства, в цехе. Установлено, что такие коконы в сравнении с коконами, «выращенными» на дубе, обладают лучше разматываемой способностью и дают более высокий процент использования оболочки; производительность оборудования при размотке таких коконов повышается на 15%.

В первые годы, пока не было опыта борьбы с болезнями шелкопряда, гусеницы нередко в массе погибали от полиэдренной болезни — желтухи. Нами, а также Институтом зоологии АН УССР установлено, что основной причиной возникновения эпизоотии желтухи являются плохие условия хранения и инкубации коконов и грены, а также неблагоприятные факторы среды в период выкормки гусениц. Из последних наибольшее значение имеет температура воздуха (выше 33—35°) или же, наоборот, низкая температура, особенно в сочетании с обильными осадками. Большое значение имеет также недостаток света, аэрации и корма.

Большое внимание было уделено в исследованиях разработке способов получения коконов с диапаузирующими куколками в целях оставления их на следующий год в качестве племенных. Установлено, что одним из способов получения таких коконов в массовом количестве может быть выкормка гусениц в условиях умеренного и слабого затенения кронами деревьев на площадках с хорошей аэрацией. На возникновение диапаузы шелкопряда заметное влияние оказывает также облачность. Воспитание ряда поколений шелкопряда в поздние сроки (в летне-осенний период) также оказывает существенное влияние на изменение вольтинности этого насекомого: у бивольтинной формы в этом случае возникают признаки и свойства моновольтинности.

Последовательное разведение *Antheraea pernyi* в течение ряда поколений в одной и той же местности приводит к успешной акклиматизации его в новом районе, а многократное разведение на березе (*Betula verrucosa*) способствует адаптации к кормовому растению.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЧЕЛОВОДСТВА

G. A. Avetisyan — Г. А. Аветисян

(Сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева, Москва, СССР)

В Советском Союзе насчитывается около 10 млн пчелиных семей, что составляет 25% от общего количества медоносных пчел, разводимых во всех странах мира. Ежегодное производство меда по стране составляет около 100 тыс. т. Отметим, что из общего количества 40 млн пчелиных семей в мире в странах Европы (без СССР) находится около 12.5 млн семей со средним медосбором 8—9 кг. В Азии (без СССР) около 4 млн семей (в большинстве в неразборных ульях) со средней продуктивностью 5—6 кг меда. В Африке, по неполным данным, до 8 млн семей, которые ежегодно дают около 3.5 тыс. т воска и 40—45 тыс. т меда. Значительно выше продуктивность пчел в странах Нового Света, куда они были завезены в XVII в. В Северной Америке, насчитывающей 5.2 млн пчелиных семей, ежегодно производится 110—120 тыс. т меда. Средний товарный выход меда на семью в США составляет около 21 кг, в Канаде — 38 кг. Высокие медосборы получают в Центральной и Южной Америке, где имеется около 3 млн пчелиных семей, дающих ежегодно 40—45 тыс. т меда, большая часть которого экспортируется в европейские страны. Такова же картина в Новой Зеландии и Австралии, насчитывающих около 0.6 млн семей пчел. В целом разводимая человеком медоносная пчела дает ежегодно около 450—500 тыс. т меда, около 120—130 тыс. т воска и ряд других ценных продуктов (прополис, пчелиный яд, маточное молочко, перга).

Однако не одной этой продукцией определяется значение пчеловодства в народном хозяйстве большинства стран мира.

В условиях интенсивного земледелия медоносная пчела приобретает исключительно важное значение для перекрестного опыления энтомофильных культур, повышения урожаев и качества плодов и семян бобовых кормовых трав, плодоягодных, масличных и других культур.

По данным Мак-Грегора, только для США косвенный доход от опыления сельскохозяйственных культур пчелами составляет миллиард долларов — в 50 раз больше стоимости получаемого в этой стране меда и других продуктов пчеловодства. По сообщению С. Кодоня, косвенный доход от опыления пчелами в Чехословакии превышает стоимость прямой продукции пчеловодства в 8 раз.

В Советском Союзе энтомофильные культуры занимают свыше 12 млн га, и, по минимальным подсчетам, доход от опыления их пчелами в 7—8 раз превышает стоимость производимого в стране меда.

Однако, несмотря на то что количество пчелиных семей в СССР за последние 50 лет увеличилось более чем в три раза, а их продуктивность удвоилась, современное состояние пчеловодства не удовлетворяет возросшие требования народного хозяйства в продуктах пчеловодства и опылении сельскохозяйственных культур.

Накопленные наукой и передовыми пчеловодными хозяйствами данные дают основание для резкого повышения продуктивности пчеловодства.

Как указывал академик Н. И. Вавилов, для успешного решения этой задачи необходимо учитывать биологические особенности и общее направление эволюции сельскохозяйственных животных и растений.

Историческое развитие перепончатокрылых вообще и медоносных пчел в частности тесно связано с эволюцией цветковых растений. Оно шло по линии развития «общественных» инстинктов, роста числа особей и морфо-функциональной их дифференциации, приведших к образованию пчелиной семьи как целостной биологической и хозяйственной единицы. После образования семьи естественный отбор шел главным образом по признакам семьи как целостной единицы. Для правильного решения практических вопросов повышения продуктивности пчеловодства необходимо учитывать специфические особенности пчелиной семьи и факты, влияющие на ее продуктивность и жизненность.

Биометрическая обработка большого материала показала огромную изменчивость признаков пчелиных семей, имеющих важное хозяйственное значение. Коэффициент вариации живого веса и количества расплода составляет 25—30%, медовой и восковой продуктивности 35—40%. Между тем показатели изменчивости экстерьерных признаков пчел редко превышают 1—2%. Фенотипическая изменчивость слагается из паратипической и генотипической изменчивости. Взаимосвязь и влияние разных (внешних и наследственных) факторов на продуктивность и жизненность пчелиной семьи показаны графически (рис. 1, *1* и *2*). Ведущими из этих факторов являются внешние условия жизни пчелиной семьи (*1*) — климатические и погодные условия, растительный и животный мир, в частности кормовая база, полезные и вредные для семьи живые организмы. Большинство из этих условий

трудно поддается воздействию человека или требует для этого больших затрат (управление условиями климата, естественной медоносной растительностью и др.). Однако они имеют огромное значение для жизнедеятельности и продуктивности пчелиных семей и должны лечь в основу рационального размещения и специализации пчеловодных хозяйств, перевозки пасек на разновременно цветущие массивы медоносов и использование пакетных пчел.

Вторая группа факторов среды (*2*) создается в результате жизнедеятельности пчелиной семьи как целостной биологической единицы внутри гнезда. Это — соты, собранные, переработанные и консервированные запасы кормов, регулируемая пчелами температура, влажность и газовый режим гнезда, наконец, полезные и вредные живые организмы, обитающие внутри семьи. Эти факторы имеют важное

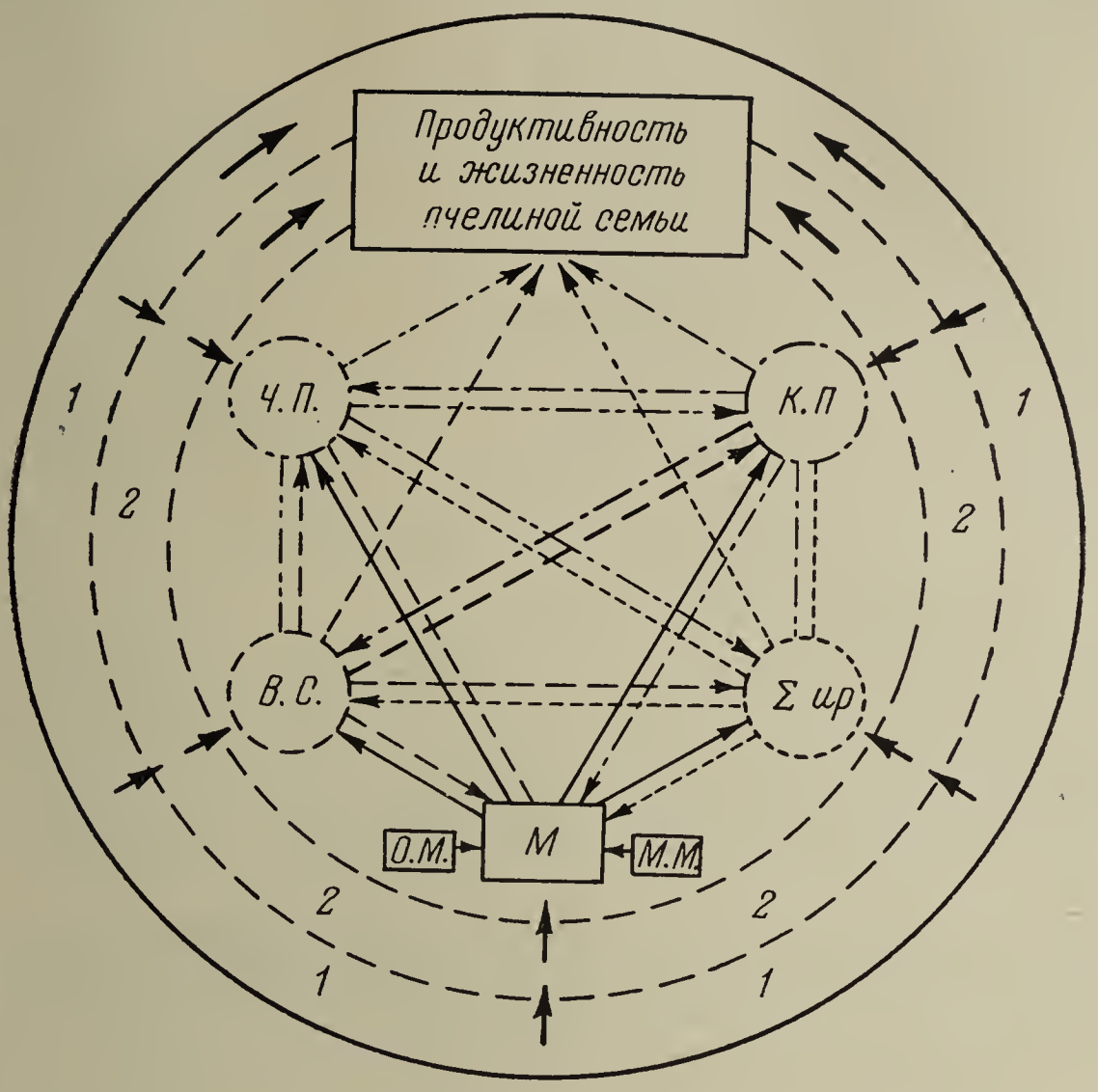


Рис. 1. Схема влияния разных факторов на продуктивность и жизненность пчелиной семьи как целостной биологической и хозяйственной единицы.

значение для продуктивности семьи и в большей степени поддаются управлению человеком путем применения рациональных методов кормления и содержания пчел. Из группы внутренних факторов важнейшее значение для медосбора и выживаемости пчелиной семьи имеет ее численность — живой вес или сила семьи (Ч. П.). Чем больше пчел в семье, тем выше медосбор и тем меньше расход поддерживающего корма на единицу живого веса.

Для разных пород пчел установлена высокая, достоверная, корреляционная связь между живым весом и продуктивностью пчелиных семей (r=0.7—0.8).

Существенное значение имеют фенотип рабочих пчел (К. П.), возрастной состав особей в семье (В. С.), господствующие в ней инстинкты и рефлексы (Σ ир), определяющие поведение пчел и семьи в целом.

Для продуктивности и жизнедеятельности семьи огромное значение имеет матка (М.). Существует высокая корреляционная связь между весом матки, количеством яйцевых трубочек в ее яичнике с силой и продуктивностью семьи (r=0.6—0.7). Значение плодной пчелиной матки намного возрастает в связи с тем, что она передает мужскому гаплоидному потомству всю наследственную информацию через неоплодотворенные яйца, а женским особям — через яйцо, оплодотворенное сперматозоидами, находящимися в ее семеприемнике. Исключительная ее плодовитость и скороспелость открывают широкие возможности для улучшения генотипа пчел, быстрой репродукции ценного племенного материала. В повышении продуктивности пчеловодства ведущая роль принадлежит племенной работе, которая в отличие от других мероприятий (улучшение кормовой базы, переход

на новую систему содержания пчел и др.) не требует больших дополнительных затрат труда и средств.

Первоочередной задачей являются сохранение, улучшение и рациональное использование ценного генофонда аборигенных пород пчел, приспособленных к местным природным условиям. В Советском Союзе приняты меры по охране среднерусских пчел — в Бурзянском заповеднике Башкирской АССР, серых горных грузинских пчел — в горных районах Грузинской ССР, карпатских — в Закарпатской области Украинской ССР, дальневосточных — в Приморском крае. Ввоз пчел в эти районы запрещен, налаживаются селекция и репродукция местного материала. Желательно аналогичные работы организовать в странах Азии и Африки, где распространены ценные местные расы пчел (Турция, Иран, Северная и Центральная Африка).

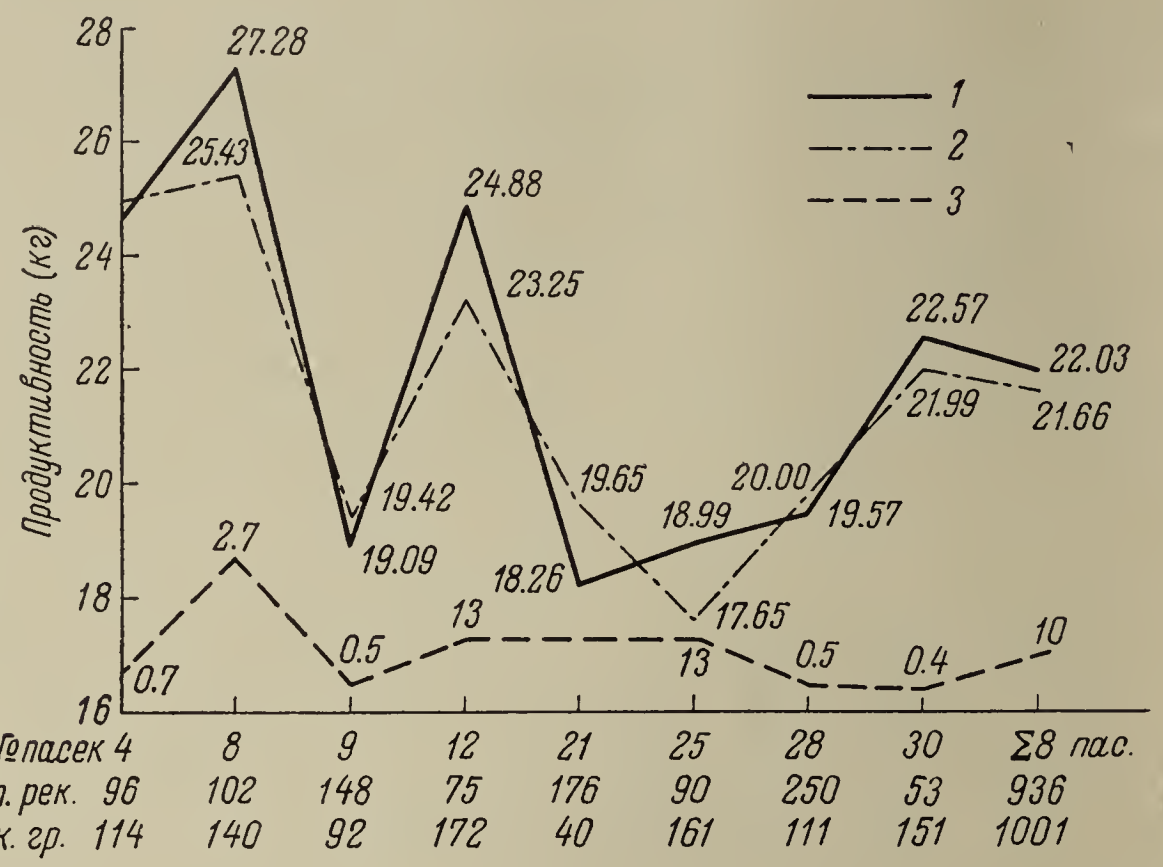


Рис. 2. Продуктивность пчелиных семей с матками — дочерями рекордисток и контрольной группы по пасекам колхоза «Пчела». *1* — потомство рекордисток; *2* — контрольная группа; *3* — показатель достоверности разницы.

Ввиду огромной изменчивости важнейших хозяйственно полезных признаков большой эффект может дать аналитическая селекция пчел с генетико-математической оценкой маток по потомству. Подтверждением этому служит работа по селекции пчел, проведенная еще в 30—35-х годах пчелогенетической лабораторией Института животноводства под руководством академика А. С. Серебровского.

Отбор только по фенотипу не дает существенных результатов из-за низкой наследуемости этих признаков. Продуктивность потомства 5 маток лучших рекордисток, отобранных по фенотипу, достоверно не отличалась от продуктивности контрольной группы (рис. 2). При испытании же маток по потомству за короткий срок были выделены линии кавказских пчел (№ 65) с повышенной, на 40—45%, медовой продуктивностью. Аналогичные результаты получены кафедрой пчеловодства ТСХА в 1966—1968 гг. по аналитической селекции дальневосточных и карпатских пчел (см. доклады Ю. И. Макарова и И. К. Давыденко).

Важное значение имеют проводимые Научно-исследовательским институтом пчеловодства (Г. Д. Билаш) работы по сравнительному изучению отечественных и зарубежных пород пчел в разных зонах страны как основа для породного районирования. В ряде районов значительный эффект в повышении продуктивности первого поколения получен при межпородном скрещивании местных среднерусских и кавказских пчел (Г. Ф. Таранов), сибирских и дальневосточных пчел (В. С. Коптев).

Заслуживают особого внимания межлинейные гибриды, широко используемые пчеловодами США.

Медоносная пчела должна широко использоваться не только для селекции, она вслед за такими классическими объектами, как плодовая мушка и шелкопряд, благодаря ряду биологических особенностей может стать объектом для решения ряда теоретических проблем биологии.

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ДОЗ γ-ОБЛУЧЕНИЯ НА МЕДОНОСНУЮ ПЧЕЛУ

G. A. Avetisjan, A. S. Manuilova — Г. А. Аветисян, А. С. Мануйлова

(Сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева, Москва, СССР)

Сообщение посвящено выяснению характера выживаемости различных стаз медоносной пчелы в зависимости от разных доз γ-облучения и определению для них средней летальной дозы. В опытах было использовано 20 плодных маток 20-дневного возраста, полученных из Закарпатского пчеловодного питомника, 2400 рабочих пчел-сестер. Облучение производили в Институте биофизики АН СССР на γ-установке ГУБЭ-800 мощностью 37 р/мин. Испытывались дозы: для маток в трехкратной повторности от 500 до 3000 р с интервалом 500 р, для рабочих пчел

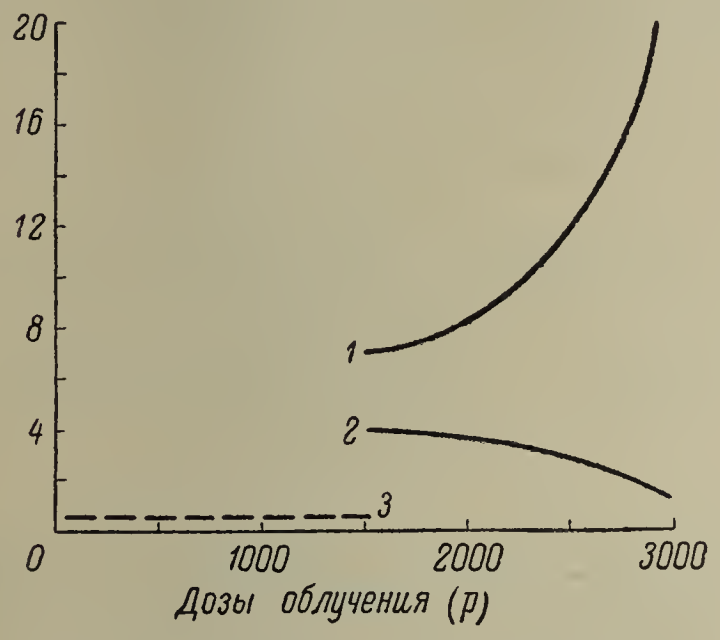


Рис. 1. Зависимость сроков наступления и длительности периода стерилизации плодных маток от дозы облучения.

1 — длительность стерилизации; *2* — сроки наступления стерилизации; *3* — стерилизации не было.

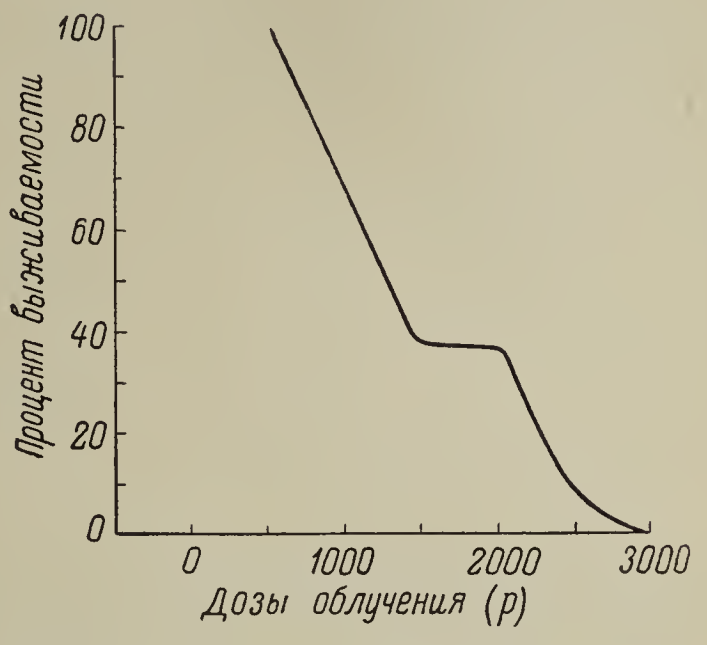


Рис. 2. Выживаемость плодных пчелиных маток в зависимости от дозы облучения.

в 4-кратной повторности — 500, 1000, 2000, 4000, 8000 р. Контролем служили необлученные матки и пчелы.

Изучение действия ионизирующих излучений на ранние стадии развития производилось по выживаемости яиц и личинок от облученных маток. Всего под наблюдением было 19 418 яиц и 8729 личинок. Средняя летальная доза определялась методом пробитов ($ЛД_{50}$).

Матки были облучены 11 июля, рабочие пчелы — 8 и 11 июля 1967 г. Все матки были приняты пчелами на следующий день после облучения, но вскоре мы заметили стремление пчел заменять облученных маток. У маток, облученных дозами 1500 р и выше, после небольшого периода нормальной яйцекладки наступает стерилизация. Время наступления и длительность стерилизации маток в зависимости от дозы облучения показаны на рис. 1. Чем выше доза облучения, тем быстрее наступает период стерилизации и тем он продолжительнее. При облучении маток дозами 500 и 1000 р стерилизация не наблюдалась. При 3000 р период стерилизации наступил очень быстро (1 день). Затем матки гибли в течение 10 дней, не возобновив яйцекладки. Влияние разных доз облучения на выживаемость пчелиных маток показано на рис. 2. Средняя летальная доза для маток, вычисленная по результатам опыта 1967 г., равна 1875 р.

Наибольшая частота доминантных леталей встречается на стадии яйца и достоверно увеличивается с увеличением дозы облучения маток. Так, при 500 р выживаемость яиц составила 50.56%, при 2000 — 28.76%, а при 3000 р — только 6.75%. Выживаемость личинок соответственно составила при 500 р — 66.47%, 2000 р — 63.41, 2500 — 39.28, в контроле — 70.40%. Рабочие пчелы на стадии яйца более радиочувствительны, чем на стадии личинки, $ЛД_{50}$ для яиц равна 1239 р, для личинок — 2630 р. О большей радиочувствительности яиц свидетельствует расположение прямых пробитов и их уравнения (рис. 3).

Наиболее радиоустойчивыми из всех стаз медоносной пчелы являются рабочие пчелы в стадии имаго. $ЛД_{50/10}$ для имаго рабочей пчелы равна 3715 р, $ЛД_{50/14}$ — 3736 р; уравнение пробит-линии для $ЛД_{50/14}$ таково:

$$y = -2.90 + 2.25x,$$

где y — гибель пчел, выраженная в пробит-единицах, x — логарифм дозы облучения.

Доза 500 р мало влияет на поведение и продолжительность жизни пчел. С увеличением дозы до 4000 р и выше наблюдается вялость, паралич ножек, резко снижается продолжительность жизни (рис. 4). Судя по этому рисунку, при 8000 р в первые 5 дней погибло 53%, при 4000 р — 50% рабочих пчел. Высокую гибель облученных организмов в первые 5 дней радиобиологи объясняют поражением пищеварительной системы.

Таким образом, наибольшая частота доминантных леталей встречается в наиболее ранние периоды развития пчелы, и выживаемость всех стаз медоносной пчелы находится в обратной зависимости от дозы облучения. По дан-

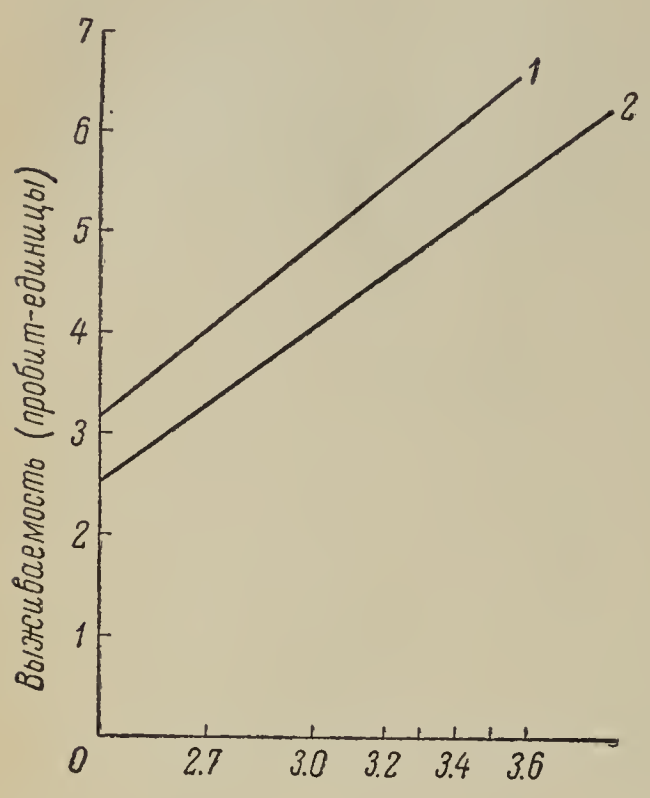


Рис. 3. Выживаемость яиц и личинок в зависимости от разных доз гамма-облучения.

Логарифмы доз облучения: *1* — пробит-линия выживаемости личинок, $y=1.85+2.22x$, $LD_{50}=1239$ *р*; *2* — пробит-линия выживаемости личинок, $y=-2.50+2.19x$, $LD_{50}=2630$ р.

ным Л. Н. Введенского (1940), доза 2000 р практически неприменима в работе по искусственному получению мутаций. В результате проведенной работы в 1967 г. и дополнительных данных 1968 г. у нас сложилось иное мнение.

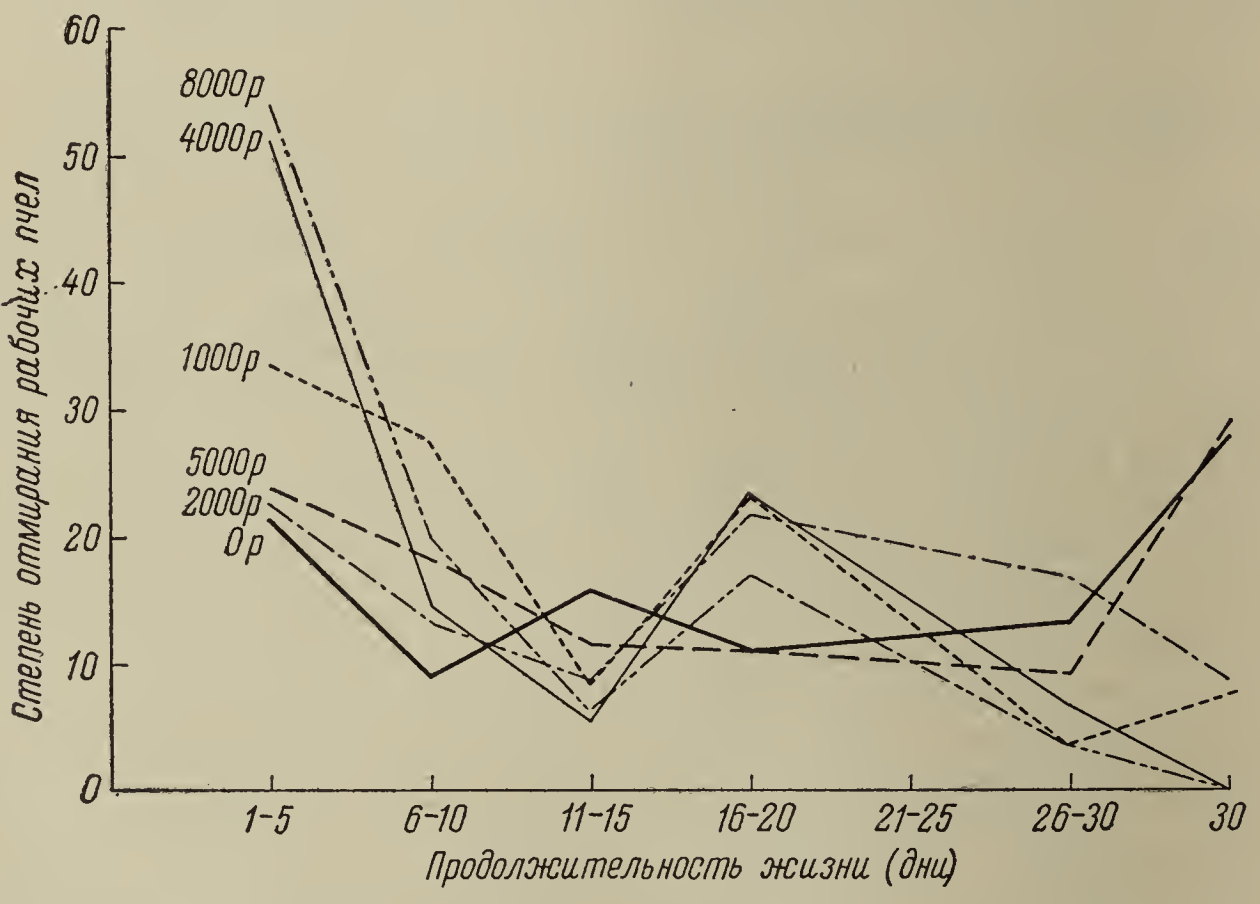


Рис. 4. Влияние разных доз гамма-облучения (Co^{60}) на продолжительность жизни рабочих пчел.

Ор — необлученные (контрольные) пчелы; 500 р и пр. — пчелы, облученные дозой 500 р (и пр.).

Видимо, считать дозу 2000 р и даже 2500 р непригодной для работы по искусственному получению мутаций нет пока достаточных оснований, этот вопрос требует дополнительного изучения.

DIE TÄTIGKEIT DER WILDBIENEN (*HYM. APOIDEA*) IN DER LUZERNE UND IHR SCHUTZ IN UNGARN

P. Benedek, L. Móczár

(Naturhistorisches Museum, Budapest, Ungarn)

Die Erforschung der die Luzerneblüten befruchtenden und dadurch zum Samenertrag beitragenden *Apoiden* ist bereits in weltweitem Maßstab vorgeschritten. In Ungarn stellten eigene Untersuchungen fest, daß die Honigbiene in der Luzerne vorwiegend Nektar sammelt; während dieser Tätigkeit öffnet sie nur wenige Blüten. Einige Wildbienen sind indessen neben ihrer hohen Zahl eifrige Blütenbesucher und die Anzahl der durch sie pro Minute besuchten Blüten bleibt kaum hinter der Honigbiene zurück, ja übertrifft sie sogar oft. Die Wildbienen öffnen aber — von einigen seltenen Ausnahmen abgesehen — 60—98 v. H. der Blüten (Móczár, 1959). Die auf eine Minute entfallende Anzahl der geöffneten Blüten ist für die wichtigsten Luzerne bestäuben den Arten wie folgt:

Melitturga clavicornis Latreille	15.4	Blüten/	Minute
Eucera clypeata Erichs.	11.1	»	»
Melitta leporina Panz.	9.4	»	»
Bombus terrestris L.	7.2	»	»
Rhophitoides canus Eversm.	5.7	»	»
Halictus eurygnathus Blüthg.	5.2	»	»
Andrena ovatula Kirby	4.9	»	»

Im Besitze der Angaben über Blütenbesuche ist auf Grund der Abundanz und Dominanz der Wildbienen der Nutzen der Bestäuberarten feststellbar. Die Angaben der in den Jahren 1954—1956 angestellten Untersuchungen (Móczár, 1959, 1960) charakterisieren die nützliche Arbeit der wichtigeren Arten mit den folgenden Werten (die Wertzahlen beziehen sich auf die Anzahl der an einem Hektar innerhalb einer Minute geöffneten Blüten):

Eucera clypeata Erichs.	10.878
Melitta leporina Panz.	7.332
Andrena ovatula Kirby	3.430
Melitturga clavicornis Latr.	1.694
Bombus terrestris L.	1.224
Halictus eurygnathus Blüthg.	884
Rhophitoides canus Eversm.	224

Nach der Erforschung der in der Befruchtung der Luzerne gespielte Rolle der Wildbienen (Móczár, 1959), ihrer Verbreitung (Móczár, 1961a) und der Mengenverhältnisse (Móczár, 1960), wurden im Jahre 1966 und 1967 Untersuchungen begonnen, um den Einfluß der agriculturellen Faktoren auf die Bestäuber zuklären (Benedek, 1967a). Die Untersuchungen erbrachten den Beweis (Benedek, 1968), daß die Wildbienen auf Grund ihrer Flugzeiten auch biologisch in annähernd einheitlichen Gruppen eingeordnet werden können, unter welchen in der Befruchtung der Luzerne die folgenden Gruppen vertreten sind.

1. Im Sommer fliegende Arten mit kurzer Flugzeit. Der Flug dieser Tiere erstreckt sich auf zwei Monate, ihre Aktivität beginnt Ende Juni und hört Ende August auf, der Höhepunkt liegt um Mitte Juli. Eine sehr bedeutende Eigenschaft dieser Arten besteht darin, daß sie ihre Nester in dem Boden der Luzernefelder bauen. Unter den hierher gehörenden Arten sind die folgenden die wichtigsten Luzernebestäuber: *Melitta leporina* Panz., *Rhophitoides canus* Eversm. und *Melitturga clavicornis* Latr.

2. Arten mit mittlerer Flugzeit. Fliegen ab Mitte Mai bis Mitte August. In dieser Gruppe der wichtigste Luzernebestäuber ist *Eucera clypeata* Erichs.

3. Arten mit zwei Generationen, mit langer Flugzeit. Ihr Flug erstreckt sich von April bis September oder gar bis Oktober. Alljährlich entstehen zwei, von einander gesonderte Flugmaxima. Das erste Maximum wird durch die überwinterten Tiere gebildet, in der Regel im Monat Mai, der zweite Kulminationspunkt wird durch den Flug der Nachkommen erreicht, Ende Juli — Anfang August. Unter den hierher gehörenden Arten sind in Ungarn *Andrena ovatula* Kirby, *Andrena flavipes* Panz. und *Halictus simplex* Blüthgen die bedeutendsten.

4. Statenbildende Arten mit langer Flugzeit. Sie leben wie die Honigbiene, doch in viel kleineren Gemeinschaften und fliegen vom Vorfrüling bis in den Spätherbst hinein. In der größten Anzahl Fliegen sie in August. Der hierher gehörende bedeutendste Bestäuber ist *Bombus terrestris* L.

Vergleichen wir die Ergebnisse der vorher (Móczár, 1960, 1961a) und später (Benedek, 1967a) durchgeführten Untersuchungen miteinander, so ergibt sich die Feststellung, daß die Zahl der 1. Gruppe mit kurzer Flugzeit bis zu einem gewissen Grade zunahm, in einigen Gebieten hat sie sich kaum verändert, nirgends abgenommen. Im Gegensatz dazu hat sich die Zahl der 2. Gruppe mit mittlerer Flugzeit um 80—90 v. H. vermindert. Ihre Futterpflanzen gehören zu den Labiaten und Papilionaceen, eben zu den durch die chemische Unkrautbekämpfung am schwersten Pflanzenarten. Die Entwicklung großer Monokulturen und der Umbruch umfangreicher Flächen haben das Grasland, die Heuwiesen und die verunkrauteten Haine stark zurückgedrängt und auch die chemische Unkrautbekämpfung hat die Futterpflanzen dieser Arten stark vermindert. In Ihren Refugien, an den Wegrändern sind diese Pflanzen zwar verblieben, sie werden aber ab Ende Mai systematisch gemäht, wodurch die Nahrungsquelle der Bestäuber verkleinert und die Tiere der Vernichtung preisgegeben werden. Falls die Weibchen zuweilen am Leben bleiben weil sie für die Aufrechterhaltung des eigenen Lebens genügend Futter finden, geht die Zahl der Nachkommen doch zurück, weil die für sie nötige Pollenmenge den Weibchen nicht zur Verfügung steht. Auch die Zahl der Arten mit zwei Generationen, mit langer Flugzeit zeigt einen Rückgang, allerdings in bedeutend geringerem Masse als die der vorhererwähnten Gruppe. Die Tiere des erstem Fluges ernähren sich auf Taraxacum officinale und an einigen frühjahrs Crucifereen, deren Anzahl die Unkrautbekämpfung nur unbedeutend verminderte. Für die Tiere des zweiten Fluges stellen die blühenden Leguminosen, später, vorwiegend im Tiefland, die massenhaft auftretenden Spätsommerunkräuter entsprechende Futterquelle dar. Die Wildbienen, die ihre Nester in den Boden der Luzernefelder bauen, suchen diese nur zwecks Nahrungsaufnahme also zur Zeit der Blüte auf, sie werden also durch die Vor- bzw. Nachblütebehandlung mit Insectiziden nicht gefährdet. Die in der Luzerne lebenden Arten mit kurzer Flugzeit fliegen ab Ende Juni bis Mitte August, für diese Arten ist dementsprechend der erwähnte Zeitpunkt gefährlich. Die kurze Zeit fliegenden Bestäuber sind zahlreich in den ungarischen Luzernefeldern. Hinsichtlich einer Vergiftung der Wildbienen ist in der Luzerne daher der Zeitpunkt zwischen Mitte Juni und Mitte August gefährlich (Benedek, 1968). Zu dieser Zeit ist sogar der Gebrauch von bienenschonenden Insectiziden nicht angebracht, weil sie auf die Wildbienen tödlich wirken.

Die Behandlung mit Insectiziden beeinträchtigte vorwiegend die im Luzerneboden nistenden Arten mit kurzer Flugzeit, deren Zahl sich jedoch infolge der günstigen Gestaltung anderer Faktoren doch nicht verminderte, ja sogar in geringerem oder stärkerem Masse zunahm. Als Folge der schädlichen Einwirkung von Insectiziden ist ihre Zahl offenbar bedeutend kleiner als es sonst die Umstände zugelassen hätten. Die Unkrautbekämpfung hatte infolge der speziellen Ernährungsweise dieser Tiere keinen ungünstigen Einfluß auf sie. Die Arten mit mittlerer und langer Flugzeit und die nicht im Luzerneboden nistenden Arten wurden durch die chemische Behandlung weniger in Mitleidschaft gezogen als die in dem Luzernefeld lebenden Arten. Ihre Zahl verminderte sich — vorwiegend jene der mit mittlerer Flugzeit — doch bedeutend. Der Rückgang ist wie aus den vorhergesagten hervorgeht, in erster Reihe die Folge der Anwendung von Herbiziden.

Auf Grund der angeführten Ergebnisse muß unsere gegenwärtige Auffassung abgeändert werden. Die schädliche Wirkung der Insectizide auf die Wildbienen darf nicht geleugnet, schon garnicht unterschätzt werden, gleichzeitig muß ebenfalls zur Kenntnis genommen werden, daß der Rückgang der Bestäuber möglicherweise die Folge der Unkrautbekämpfung mit Herbiziden ist. Auf Grund dieser Feststellungen muß an der bisherigen Forschungsrichtung geändert werden. Zur Zeit der Gefahrperiode dürfen keine Insectiziden eingesetzt werden und es müssen Wege und Methoden erforscht werden durch welche die erfolgreiche Bekämpfung der Luzernesamenschädlinge einwandfrei gesichert werden kann. Der Wunsch mit der Anwendung der Herbiziden aufzuhören wäre unrealistisch und falsch, die fehlenden Nahrungsquellen der Bestäuber müssen aber künstlich ersetzt werden. Zur Lösung dieses Problems begannen wir Untersuchungen auf breiter Basis zur Erforschung der Blütenbesuchsgewohnheiten der Wildbienen. Wenn es nämlich gelänge neben dem Luzernefeld andauernd entsprechende Menge von Futterpflanzen für die gesamte Flugperiode der Bestäuber gedeihen zu lassen, würde ihre Zahl den durch die übrigen Faktoren ermöglichten höchsten Stand erreichen und weil die Ernährungsmöglichkeiten in der nächsten Nähe des Luzernefeldes gegeben sind würde sich auch die Zahl der Bestäuber dort vermehren.

ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТНЫЙ ЭФФЕКТ В ФИБРОИНОГЕНЕ ДУБОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

N. V. Birjukova, A. D. Moroskin — Н. В. Бирюкова, А. Д. Морозкин

(Институт зоологии АН ТуркмССР, Ашхабад; Институт биологической и медицинской химии АМН СССР, Москва, СССР)

Исследованиям растворов фиброиногена насекомых уделялось сравнительно мало внимания. Наиболее полная работа, принадлежащая Мерсеру, касается экстракции содержимого шелкоотделительных желез тутового шелкопряда раствором бикарбоната. Мерсер показал, что в этом экстракте присутствуют три компонента с коэффициентами седиментации от 1 до 1.8 единиц Сведберга. В работе по изучению свойств и структуры фиброиногена дубового шелкопряда мы обнаружили ряд особенностей его поведения.

Растворы фиброиногена готовили путем растворения содержимого шелкоотделительных желез дубового шелкопряда (*Antheraea pernyi*) в 0.01 М трис-буфере pH 9.0. При исследовании этого раствора в аналитической ультрацентрифуге на седиментационных диаграммах обнаружили один острый пик, соответствующий компоненте, величина коэффициента седиментации которой варьировала от 3 единиц (при концентрации белка 0.6%) почти до 5 единиц Сведберга (при концентрации белка менее 0.1%). При добавлении хлористого натрия до конечной концентрации 0.05% седиментационная диаграмма фиброиногена почти не изменялась качественно, но величина коэффициента седиментации увеличивалась до 5.2 единиц Сведберга (концентрация белка 0.6%). При дальнейшем увеличении концентрации хлористого натрия седиментационная диаграмма претерпевала качественное изменение, на ней появлялись пики, соответствующие трем компонентам. Коэффициент седиментации основного компонента при концентрации соли 0.2% равен 6.7 единиц Сведберга, при концентрации соли 0.5% — 8.5 единиц Сведберга. Это наблюдение позволило высказать предположение о возможности конформационных превращений молекул фиброиногена при изменении ионной силы раствора. Для проверки этого предположения были предприняты опыты по вискозиметрии растворов фиброиногена в трис-буфере до и после добавления хлористого натрия. Опыты проводили в вискозиметре типа Оствальда (объем шарика 1 мл, время истечения воды 90 секунд при 20°). Обнаружили, что приведенная вязкость раствора в отсутствие хлористого натрия увеличивалась при снижении концентрации белка, проходя через максимум, и резко уменьшалась в области очень низких концентраций фиброиногена. При добавлении к раствору соли этот эффект снимался, а при концентрации хлористого натрия 0.2% зависимость приведенной вязкости от концентрации белка носила линейный характер. Подобное поведение фиброиногена в растворе свидетельствует о наличии у него ярко выраженных свойств полиэлектролита. Аналогичные зависимости в изменениях вязкости наблюдались многими исследователями на растворах синтетических полиэлектролитов.

THE INCREASE OF ENTOMOPHILOUS PLANTS PRODUCTIVITY BY USING COLONIES OF SOLITARY BEES (*HYMENOPTERA*, *APOIDEA*)

N. N. Blagoveshchenskaja — Н. Н. Благовещенская

(Zoological Department, Pedagogical Institute, Uljanovsk, USSR)

Pollination activity of honey bees is successfully supplemented by wild so called solitary bees. Up to now we revealed 176 *Hymenoptera* species in the Middle Volga area. These species belong to the following families and genera.

Fam. *Colletidae: Colletes* — 6, *Prosopis* — 9.
Fam. *Andrenidae: Andrena* — 29, *Melitturga* — 1, *Panurgus* — 1, *Panurginus* — 1, *Camptopoeum* — 1.
Fam. *Halictidae: Halictus* — 24, *Sphecodes* — 10, *Dufourea* — 1, *Rophites* — 2, *Systropha* — 2.
Fam. *Melittidae: Melitta* — 2, *Dasypoda* — 2.
Fam. *Megachilidae: Lithurgus* — 1, *Anthidiellum* — 1, *Anthidium* — 3, *Icteranthidium* — 1, *Trachusa* — 1, *Stelis* — 1, *Chelostoma* — 3, *Heriades* — 1, *Hoplitis* — 3, *Anthocopa* — 1, *Osmia* — 3, *Megachile* — 9, *Coelioxys* — 7.
Fam. *Apidae: Nomada* — 6, *Ammobatoides* — 1, *Biastes* — 1, *Epeolus* — 1, *Eucera* — 2, *Tetralonia* — 1, *Anthophora* — 3, *Amegilla* — 1, *Heliophilla* — 1, *Clisodon* — 1, *Melecta* — 1, *Crocisa* — 1, *Xylocopa* — 2, *Bombus* — 23, *Psithyrus* — 4, *Apis* — 1.

Investigations showed that bees colonies can exist up to 100 years at the same place, the numbers of bees living in a given colony reaches sometimes many thousands.

The main alfalfa pollinators are solitary bees. In the Middle Volga region they are: *Melitturga clavicornis* Latr., *Rophites canus* Eversm. We discovered colonies of these bees on edges of alfalfa fields, on country roads and, that is the most important, in the middle of alfalfa fields themselves. There are two ways to increase alfalfa seeds production either by maximalum suppling of solitary bees as alfalfa pollinators and by agrotechnics stimulating the colony formation just in the middle of alfalfa fields.

Colonies of *Dasipoda plumipes* Pz. are the most common in the area of the Middle Volga and contain thousands and hundreds thousands of individuals. Typical sites of this species living are soded sandy and sandy loam slops of rivers banks with south exposition. *D. plumipes* is a specialized pollinator of *Compositae* and of *Cucurbitaceae*. Many species of gen. *Halictus* forming big colonies on high banks precipices as well share this specialization.

Solitary bees adaptation to definite species of plants is the result of the long process of conjugated evolution. Large colonies of solitary bees colonies should be marked on maps of agricultural land utilization and taken into account in crop distribution. In future artificial colony sites can be organized.

ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ И ГЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЭКСТЕРЬЕРНЫХ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ КАРПАТСКИХ ПЧЕЛ

I. K. Davydenko — И. К. Давыденко

(Сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева, кафедра пчеловодства, СССР)

В литературе уже сообщалось о некоторых ценных особенностях пчел горных районов Западной Украины.

В 1966 г. кафедра пчеловодства ТСХА занялась всесторонним изучением и селекцией горных пчел Закарпатской области. Основное внимание уделено отбору и испытанию по потомству маток, выдающихся своей плодовитостью и дающих семьи с другими важными качествами. Изучаются при этом экстерьер всех особей, интенсивность выращивания расплода, ройливость и злобивость пчел.

Пробы пчел отбирались в конце июля—начале августа. Об экстерьерных признаках этих пчел, изучавшихся по методике В. В. Алпатова, дает представление таблица. Как видно, изменчивость упомянутых признаков карпатских пчел небольшая. Коэффициент вариации этих признаков составляет 1.59—3.50%, что характерно и для других рас пчел. Это говорит о незначительной фенотипической изменчивости признаков экстерьера изучаемых пчел.

Экстерьерные признаки карпатских пчел

Признаки	Карпатские пчелы (n=800)		Краинские пчелы (по В. В. Алпатову), $M \pm m$
	$M \pm m$	C_v	
Длина хоботка (мм)	6.61±0.004	1.59	6.60±0.004
Длина крыла (мм)	9.32±0.006	1.64	9.23±0.016
Ширина крыла (мм)	3.21±0.002	1.85	3.21±0.009
Длина 3-го тергита (мм)	2.28±0.002	2.45	2.27±0.007
Длина 3-го стернита (мм)	2.87±0.002	2.19	2.87±0.007
Ширина воскового зеркальца (мм)	2.43±0.002	2.41	2.40±0.010
Длина воскового зеркальца (мм)	1.69±0.002	3.50	1.68±0.007
Кубитальный индекс (%)	43.72	—	47.05±0.56
Тарзальный индекс (%)	56.26	—	58.25±0.11

Примечание. Кубитальный и тарзальный индексы карпатских пчел немного ниже, чем краинских.

Если сравнить показатели экстерьера карпатских пчел и пчел других рас, то видно, что по экстерьеру они очень близки к краинским (*Apis mellifera carnica*). В таблице для сравнения приведены экстерьерные признаки тех и других пчел.

Длина хоботка карпатских пчел лишь несколько меньше, чем у горных грузинских (*A. mellifera caucasica*).

Карпатские пчелы очень миролюбивы, легко усмиряются дымом. Почти весь сезон семьи можно осматривать без лицевой сетки. Многие исследователи отмечают сильную ройливость краинских пчел. Наши же наблюдения показывают, что карпатские пчелы мало склонны к роению. В семьях с роевым состоянием мы находили 8—15 маточников. Состояние роения удается легко погасить соответствующими протироевыми приемами. Часто наблюдается «тихая смена» маток. Карпатские пчелы очень спокойно реагируют на отбор матки из семьи. Какого-либо видимого ослабления лётной деятельности пчел при этом не наблюдалось. Пчелы собирают совсем мало прополиса. Печатка меда обычно «сухая».

В результате математической обработки показателей медовой продуктивности семей питомника за 1965—1967 гг. оказалось, что рядом с семьями, собравшими по 5—6 кг меда, есть и такие, которые принесли по 36—45 кг меда. Коэффициент изменчивости (C_v) этого признака составляет 34.50—38.80%. Сильно варьирует и восковая продуктивность пчелиных семей (C_v равно 24.90—42.70%). Очень отличаются семьи и по плодовитости маток, живому весу перед медосбором. В середине мая 1967 г. наряду с матками, откладывающими 2810 яиц в сутки, были такие, которые откладывали по 325 яиц.

Такая значительная изменчивость хозяйственно полезных признаков семей открывает большие возможности для аналитической селекции карпатских пчел. На пасеке областного пчелопитомника было выделено пять маток-рекордисток, семьи которых в 1965 г. собрали меда гораздо больше, чем остальные. Особенно выделялась своей продуктивностью семья с маткой-рекордисткой № 78. Высокопродуктивными были и несколько семей с матками, которые являлись сестрами этой рекордистки.

В 1966 г. от маток-рекордисток получили около 150 дочерей. Их подсадили в семьи, разбитые на пять групп. Контрольными служили семьи с матками от рядовых пчелиных семей. После математической обработки данных учетов, проведенных в течение сезона 1967 г., выявилось, что не у всех выделенных рекордисток высокий медосбор был обусловлен ценными генотипическими факторами. Только семьи с матками-дочерями рекордисток №№ 78 и 48 нарастили пчел к взятку значительно больше контрольных. Матки — дочери первой рекордистки превосходили накануне взятка контрольные семьи на 3.09 улочки, а второй — на 2.22 улочки пчел. Разница эта статистически достоверна. Показатель достоверности равен соответственно 3.6 и 3.1. Матки — дочери рекордистки № 78 в середине мая откладывали по 1702 яйца в сутки, а контрольные — по 1103. Потомство остальных рекордисток по количеству расплода и пчел, выращенных к взятку, существенно не отличается от контрольных. Семьи с матками линии № 78 раньше других закончили развитие. Благодаря этому они хорошо использовали взяток с белой акации, малины, кипрея и собрали меда на 66% больше контрольных.

НАСЕКОМЫЕ — ПЕРЕНОСЧИКИ ПЫЛЬЦЫ ВЕТРООПЫЛЯЕМЫХ РАСТЕНИЙ

N. S. Davydova — Н. С. Давыдова

(Кишиневский гос. университет, СССР)

Ряд исследователей (Коржинский, 1910; Архимович, 1923; Андреев, 1925; Давыдова, 1956, 1960, и др.), изучавших опыление сельскохозяйственных растений, наблюдал посещение медоносными пчелами (*Apis mellifera* L.) и другими насекомыми цветков ветроопыляемых растений (злаков, винограда, лебеды, свеклы и других маревых).

Вопрос о большой примитивности анемофилии или энтомофилии в современной ботанической литературе окончательно не решен (Веттштейн, 1902; Кузнецов, 1936; Гроссгейм, 1945; Ильин, 1946, 1951; Кречетович, 1952; Тахтаджян, 1954).

Наибольший интерес при изучении примитивных типов опыления представляют порядки и семейства, среди которых встречаются как анемофильные, так и энтомофильные растения, например маревые (*Chenopodiaceae*), виноградные (*Vitaceae*) и им подобные.

В Средней Азии опыление маревых насекомыми наблюдали Ильин (1937, 1946) и Попов (1952), в европейской части Советского Союза — Архимович и Андреев.

Мы наблюдали посещение насекомыми цветков маревых у солероса (*Salicornia herbacea* L.), сведы (*Suaeda prostrata* Pall., *S. confusa* Iljin), камфоросмы (*Camphorosma soongoricum* Bge., *C. annuum* Pall.), эхинопсилона (*Echinopsilon hirsutum* Moq.), солянок (*Salsola ruthenica* Iljin и др.), среди культурных — у свеклы (*Beta vulgaris saccharifera* Aief.) и шпината (*Spinacia oleracea* L.).

Проводились наблюдения и за посещением насекомыми цветков различных видов и сортов винограда (*Vitis* sp.) сем. *Vitaceae*.

Приступая к наблюдениям, мы изучали морфологические и фенологические особенности цветков, у некоторых видов (винограда, свеклы, солеросов, сведы) — функционирование железистого нектароносного диска. Насекомые залавливались, уточнялась их систематика, с них смывалась пыльца для определения растений, с которых пыльца была собрана.

На цветках галофитов Молдавии и Одесской области мы наблюдали клещиков-краснотелок (*Trombidiformes*), мотыльков (*Nomophila noctuella*), *Bulea lichatshovi* Humb. и других представителей сем. *Coccinellidae* и их личинок, единичных представителей семейств *Itonidae* и *Meridae*, изредка — *Diptera*, среди последних — мух-цветочниц из сем. *Syrphidae* и некоторых других.

Основными посетителями цветков свеклы были жесткокрылые (*Coleoptera*): *Euspermophagus sericius* Geoffr., *Podonta dagestanica* Reitt., разные представители сем. *Coccinellidae* и другие жуки. Было довольно много клопов из разных семейств отряда *Heteroptera*. Среди двукрылых на цветках свеклы встречались мухи-цветочницы из семейства журчалок (*Syrphidae*) и мухи семейств *Tachinidae* и *Muscidae* (*Musca vitripennis* Meig). Среди посетителей цветков свеклы из класса перепончатокрылых следует отметить более древних: рапсового пилильщика (*Athalia colibri* Christ.) из сем. *Tenthredinidae* и роющую осу (*Sphex mocsaryi* Koel.).

Сем. *Apidae* представлено 5 видами галиктов (*Halictus* sp.) и одной андреной (*Andrena albofasciata* Thoms.).

У свеклы, очевидно, преобладает более древний вид опыления — кантарофилия.

Пчелиные (сем. *Apidae*, отр. *Hymenoptera*) явно преобладают среди посетителей цветков винограда, собирая с них в большом количестве пыльцу, что подтверждается анализами обножки, перги и пыльцы, смытых с пчел и других насекомых. Многие сорта винограда в Молдавии хорошо посещаются медоносными пчелами, даже без дрессировки, но при условии правильной расстановки пасек близ виноградников. Посещение цветков винограда пчелами повышает их урожайность на 10—20%.

Судя по наблюдениям, более древние по происхождению растения посещаются и более древними насекомыми. Посещение насекомыми растений, относимых к абсолютно ветроопыляемым (например, солероса), говорит об отсутствии резкой грани в приспособлениях растений к определенным типам опыления. В практическом отношении это дает возможность использовать медоносных пчел для опыления цветков с целью повышения урожайности таких ценных в сельском хозяйстве растений, как виноград и свекла.

НАЧАЛЬНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ИНСТИНКТА У МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ

V. Filipović-Moskovljević, M. Jovanović —
В. Филипович-Московлевич, М. Иованович

(Белград, Югославия)

Исследовались некоторые функции пчел, проявление которых служило показателем возникновения у них общественного инстинкта. Термин «социалминимум» был впервые употреблен профессором Милоевичем в 1933 г. Он означает наименьшее число пчел, достаточное для проявления определенной общественной функции. В этом смысле исследовались 2 функции: откладка яиц и выращивание расплода в группе, состоящей из 5 рабочих пчел. Кроме того, исследовали влияние группового эффекта на развитие яичников у рабочих пчел, причем учитывалось число особей в группе. Развитие яичников — чрезвычайно чувствительный реактив на проявление группового эффекта.

Влияние группового эффекта на развитие яичников у рабочих пчел служило и прежде предметом исследования (Милоевич и Филипович-Московлевич) в работе с небольшими, специально организованными семейками, состоявшими из 350 особей. В настоящей работе исследовались группы пчел, содержимые в одинаковых условиях, кроме варьирования числа особей в группе (от 5 до 35).

Все 124 опыта проводились в 1966 и 1967 гг. на группах пчел, состоявших из 5—100 рабочих особей. Брали молодых, только что вышедших из ячеек пчел, так что все особи одной группы были одного возраста. Каждый опыт длился 21 день. Часть опытов проводилась в термостате при 31—32°.

В других опытах пчелы имели связь с внешней средой. Согласно методике опыта, одни группы пчел имели матку, другие нет. Все подопытные пчелы были снабжены кормами в достаточном количестве. В конце опыта пчел фиксировали в 70%-м спирте, а затем подвергали макроскопическому обследованию и классифицировали их по состоянию яичников. Оценка развития яичников производилась по методике Гесса, предусматривающей 5 стадий развития.

1. В группе пчел, состоявшей из 20, 25 и 30 особей, матки откладывали яйца. Откладка яиц маткой наблюдалась в трех из пяти групп, состоявших из 25—30 рабочих пчел в каждой. Из пяти групп, состоявших из 20 рабочих особей каждая, откладывали яйца матки двух групп. В группах из 15 рабочих особей эта функция лишь намечалась. На протяжении всего опыта только в двух группах из 12 были обнаружены единичные яйца. Все эти опыты проводились в термостате.

2. В группе из 100 пчел функция воспитания расплода проявлялась нормально от стадии яйца до стадии куколки в том случае, когда рабочие пчелы имели возможность свободно вылетать. Не было исследовано, воспитывают ли расплод группы, насчитывающие менее 100 особей, при прочих равных условиях. В группах из 100 пчел, которые во время опыта не могли вылетать, матки откладывали яйца, но рабочие пчелы расплод не выращивали.

3. Физиологические пчелы-трутовки появлялись во всех группах, состоявших из 30—70 пчел, если пчелы имели возможность вылетать. Рабочие пчелы ни разу не кормили трутневых личинок, и только в двух или трех случаях в ячейках были обнаружены следы молочка. Не было исследовано, стали бы откладывать яйца пчелы-трутовки в группах, состоявших менее чем из 30 особей. В параллельных группах с равным числом особей (30—70), которые во время опыта не имели возможности вылетать, яйцекладки не наблюдалось. Однако исследование яичников показало, что отдельные особи имели полностью развитые яичники.

4. Активизация яичников была установлена у рабочих пчел отдельных групп из 5—10 особей. В каждой группе из 15 особей наблюдалась активизация этих органов.

5. Число особей в одной группе, как выражение группового эффекта, влияло на развитие яичников у рабочих пчел. Это показывает не только соотношение между числом особей с активизированными яичниками и общим числом пчел в группе (5—35 особей), но также различие в степени развития этих органов. При увеличении числа особей в группе увеличивается также число пчел с активизированными яичниками, что подтверждают следующие примеры: 35, 54 и 62% рабочих пчел с активизированными яичниками в группах из 15, 30 и 35 особей (с 23 июня по 14 июля), затем 8, 8, 24 и 52% пчел с активизированными яичниками в группах из 5, 10, 15 и 35 особей (с 26 июля по 16 августа) и 9 и 14% в группах из 15 и 25 пчел (с 19 сентября по 10 октября).

Установленные различия в развитии яичников, которые наблюдались в разные месяцы сезона у рабочих пчел в группах, имеющих одинаковое или различное число особей, дают основание сделать вывод о том, что проявление эффекта группы подвержено влиянию внешних условий.

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКИХ И ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ ПЧЕЛ РАЗНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

N. V. Gadelia — Н. В. Гаделия

(Сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева, кафедра пчеловодства, Москва, СССР)

Изучение биологических и хозяйственно полезных признаков пчел наиболее перспективных пород в основных пчеловодных зонах страны необходимо для выявления по комплексу признаков наиболее ценных из них применительно к конкретным условиям климата и медосбора.

Кафедра пчеловодства ведет изучение биологических и хозяйственно полезных признаков пчел четырех отечественных и зарубежных пород: среднерусской (*A. mellifera mellifera* L.) — матки получены из Башкирской АССР, серых горных грузинских (*A. mellifera caucasica* Gorb.) — матки получены из Краснополянского пчелопитомника Краснодарского края, итальянской (*A. mellifera ligustica* Spin.) — матки выписаны из Италии, и краинской (*A. mellifera carnica* Pollm.) — матки выписаны из Австрии.

Результаты исследований морфологических признаков (обработано 900 пчел) подтвердили вывод проф. В. В. Алпатова о закономерном уменьшении длины хоботка северных пчел по сравнению с южными и о соответствующем увеличении размеров тела (критерий — сумма длины 3-го и 4-го тергитов).

Наиболее длиннохоботными оказались серые горные грузинские пчелы — 6.995±0.017 мм, далее краинские — 6.550±0.009 мм, итальянские — 6.505±0.011 мм и среднерусские — 6.235±0.027 мм. Самые крупные, судя по тергитам, пчелы среднерусской породы — 4.624 мм, затем краинские — 4.600, серые горные грузинские — 4.478 и самые мелкие итальянские — 4.469 мм. По развитию крыловой поверхности (длина и ширина правого переднего крыла) преимущество на стороне краинских и кавказских пчел. У них же большее количество зацепок на правом заднем

крыле. По абсолютным промерам восковых зеркалец выделяются пчелы краинской и среднерусской пород, они же превзошли по производству воска итальянских и кавказских пчел.

Средняя оценка живого веса однодневных пчел, зимних пчел, а также пчел — сборщиц нектара и пыльцы и «чистого» веса пчел (без зобика и задней кишки у молодых и зимних пчел) позволяют расположить пчел исследуемых пород в таком же порядке увеличения веса, как и по увеличению размера тела — итальянские, серые горные грузинские, краинские и среднерусские. Нужно отметить, что в некоторых случаях наблюдается отклонение от этой общей тенденции.

В таблице приведены данные взвешивания однодневных пчел, отобранных в мае 1967 г.

Весовые показатели однодневных пчел

Порода пчел	Число пчел	Живой вес (мг)	«Чистый» вес (мг)	Вес заднего кишечника
		$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$
Итальянские	200	93.65±0.65	73.87±0.62	17.82±0.41
Серые горные грузинские	150	101.06±0.82	81.75±0.61	17.58±0.37
Краинские	200	103.03±0.98	83.99±0.90	18.18±0.45
Среднерусские	100	108.21±1.12	86.86±0.94	17.26±0.55

Из таблицы видно, что каловая нагрузка задней кишки сильно влияет на вес молодой пчелы. Сходные данные по некоторым морфологическим показателям, а также по живому и «чистому» весу получены для неплодных, искусственно выведенных маток. Исключением явились лишь матки, выведенные в семье — воспитательнице итальянской породы из личинок от матки *Starline*, которые превзошли по живому и «чистому» весу, а также весу яичников маток других пород. Самых крупных маток воспитывали среднерусские пчелы — 188.10 мг, самых мелких — итальянские — 158.90 мг.

Оценка лётной деятельности показала, что в условиях слабого медосбора по сбору нектара и пыльцы превосходство было на стороне краинских и серых горных грузинских пчел. При взятке с гречихи (1.0—1.5 кг) на первое место (по общему запасу меда в конце сезона) вышли итальянские и серые горные грузинские пчелы. Концентрация сахара в приносимом нектаре в течение дня была наивысшей у краинских пчел — 45.5% (отлов 21 июля 1966 г.).

Между «чистым» весом пчел-сборщиц и весом обножки и зобиков у всех групп пчел наблюдалось отсутствие коррелятивной связи, за исключением пчел среднерусской породы, у которых коэффициент корреляций между «чистым» весом пчел — сборщиц нектара и весом зобика равнялся +0.329±0.075.

Оценка зимостойкости показывает явное преимущество среднерусских пчел (по каловой нагрузке задней кишки и пораженности пчел ноземой *Nosema apis* Zand. как в процентном отношении, так и при оценке в баллах) в условиях зимовки во влажном полуподземном зимовнике. Хуже всех перезимовали серые горные грузинские пчелы. Каловая нагрузка задней кишки к концу зимнего периода достигла у них 38.50—43.80 мг, а пораженность семей ноземой — в среднем 58.16%. Скармливание препарата фумидил «В» в сахарном сиропе осенью никакого эффекта на зимовку пчел всех исследуемых групп не оказало.

Семьи краинских пчел за период эксперимента развивались наиболее интенсивно. Наивысшая суточная яйценоскость одной из маток этой группы достигла 2208 яиц.

В результате наших исследований можно сделать предварительный вывод о преимуществе краинских пчел в условиях Московской области перед пчелами других пород по ряду изучаемых признаков.

BIOLOGICAL FOUNDATION OF CULTIVATION OF THE LAC INSECT

Z. K. Hadzhibeyli — З. К. Хаджибейли

(Institute of Plant Protection, Tbilisi, USSR)

The lac insect secreting the resinous substances, lac, is a viviparous sucking insect. It is distributed in the tropical zone of Asia, where it breeds under the plantation conditions and in the forests. Lac can be cut from the trees twice a year after completion of the insect's life cycle, in spring and in autumn.

In the Soviet Union experimental cultivation of the lac insect takes place on the Black Sea coast of Georgia and on the Caspian Sea coast of Aserbaijan. On account of the low thermal conditions in Soviet subtropics the lac insect was found to have only one, summer, generation at the average daily temperature higher than 18° C, from the end of May to October. During the winter season low thermal conditions cause the development of males or sterile females only in case of mild winter or the lac insects perish completely. The winter generation should be reared under the conditions of artificial climate (in green-houses).

The stage when the larvae are in the incubating camera of the female under the protecting of lac incrustation is found to be the most resistant to the low temperatures. The storage of the larvae at this stage during 25—45 days at 14±2° and at weak lighting gives possibility to regulate the date of inoculation in case of the fall of temperature in spring and also to shorten the period of living in the green-house.

The embryonal development of larvae in female's body requires the highest thermal conditions, 20—26°. The decrease of temperature in autumn causes the creation of the forms of the lac insect resistant to the low temperatures; larvae of them are active at comparatively low temperature 12—16°.

The vital capacity of larvae is determined at the filial generation of the lac insect by the duration of their active state during the starvation. In normally developed larvae this period lasts 5—7 days.

In comparing larvae of the filial generation of different origin the larvae of Chinese origin grown on *Ficus carica*, *Albizzia julibrissin* and *Cajanus cajan* were found to be the most viable.

On account of the delay in development of the lac insect in autumn secretion of lac stops earlier then the maturing of the generation. In contrast to the countries of East Asia the date of the cutting lac crop for manufacture does not coincide with the date of cutting lac for brood. Therefore brood lac should be cultivated in the warmest microlocalities in special nurseries. Plantations for manufacture may be situated in areas with insufficient amount of heat. Such plantations can be located even on 500—600 m above sea level.

The cultivation of the lac insect under the plantation conditions in summer and in a green house in winter gives the opportunity to select the best individuals free from pests and fungus disease. Lac tied to the trees as brood should be removed immediately after the trees are sufficiently covered with larvae in order not to multiplicate parasites and predators of the lac insect. Selection by this method assure the productive forms of the lac insect in filial generations.

О ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ ЛАКОВОГО ЧЕРВЕЦА В УСЛОВИЯХ ГРУЗИНСКОЙ ССР

N. A. Katschibaja — Н. А. Качибая

(Опытная станция по культуре шеллака, Сухуми, СССР)

Опытные работы по изучению биологии и выявлению лучших растений — хозяев лакового червеца были начаты в Грузии с 1962 г. после получения первой партии живых лаковых червецов из Демократической Республики Вьетнам и Китайской Народной Республики. В июне 1967 г. была получена первая партия живых лаковых червецов из Ранчи, Индийского института лака и из Пенджабского штата от работников Лудхианского сельскохозяйственного университета.

Родиной лакового червеца *Laccifer lacca* Kerr. считается Индия, но он распространен и в Китае, Вьетнаме и Бирме.

В субтропической зоне Грузии летнее поколение в зависимости от сроков инокуляции и количества солнечных дней развивается с мая до конца сентября или же с июня по ноябрь и дает полноценное потомство и урожай лака.

Однако зимнее поколение в природных условиях не развивается из-за отсутствия подходящих температур. Поэтому в Грузии развитие зимнего поколения может проходить только в закрытом грунте, что обеспечивает получение маточного материала.

Подобная смена закрытого и открытого грунта в течение зимне-летнего периода впервые осуществляется в нашей стране.

В настоящее время на станции содержится 10-е поколение вьетнамской формы, 9-е поколение китайской формы и первое поколение индийской формы лакового червеца.

С 1962 по 1967 г. были проведены систематические учеты в дочерних поколениях китайской и вьетнамской форм лакового червеца; установлено, что в случае гибели более 40% личинок I возраста и при появлении более 50—60% самцов условия для обитания червецов следует считать неоптимальными.

Самки, дающие потомство менее 100—120 личинок, а также самки, выделяющие менее 10—12 мг лака-сырца в летний период, считаются непригодными.

Для зимнего поколения колонии считаются слабыми при гибели более 50% личинок I возраста и при появлении более 60% самцов. Самки, дающие потомство менее 80 личинок и выделяющие менее 5—6 мг лака-сырца, не пригодны для инокуляции.

Оптимальной температурой для развития червеца нами считается 16—24°. В пределах этой температуры за весь период развития лаковый червец может дать урожай лака и полноценное поколение, но в условиях Грузии с мая месяца по октябрь такой устойчивой температуры не наблюдается. Поэтому в летний период получение урожая лака и выход бродяжек зависит от температур. По нашим наблюдениям установлено, что при сумме эффективных температур 900° (свыше 16°) лаковые червецы выделяют 16—18 мг лака и выход бродяжек в природе достигает 40%. Полного выхода бродяжек в колонии нам наблюдать не удалось, потому что с конца октября начинается похолодание и даже местами заморозки.

Указанные биологические показатели развития лакового червеца зависят от растений — хозяев лакового червеца. Нами испытаны 32 разных вида растений, относящихся к разным семействам.

Из испытанных видов растений наилучшими оказались инжир и альбиция (*Ficus carica*, *Albizzia julibrissin*). На инжире и на альбиции одна самка выделяет 16—18 мг лака-сырца, а при питании на лапине (*Ptereocaria ptereocarpa*) и хурме японской (*Diospiros kaki*) 13—15 мг.

В последнее время хорошие показатели были получены при питании червецов на липе кавказской и фундуке (*Tilia caucasica*, *Corylus avellana*).

Для закрытого грунта лучшими растениями-хозяевами оказались каянус и инжир (*Cajanus cajan*, *Ficus carica*). Развивающиеся на каянусе и инжире лаковые червецы дают наибольшее количество потомства, но до сих пор не установлены оптимальные агротехнические приемы для возделывания указанных растений, как например плотность посадки, обрезка, нормы полива и связь с временами года.

Репродукционный материал, полученный от лакового червеца, перезимовавшего в закрытом грунте, — материал лучшего качества, чем ввезенный из других стран. Чередование закрытого и открытого грунта сводит количество энтомофагов до минимума. Урожаи лака в летний период в природных условиях больше, чем в закрытом грунте зимой. В наших условиях летний урожай лака собирается с телами самок и с невышедшими бродяжками из камер.

К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАДЕВОГО ВЗЯТКА В СРЕДНЕЙ ЕВРОПЕ

W. Kloft — В. Клофт

(Боннский университет, ФРГ)

Средняя Европа — классическая область падевого взятка. Первая работа Гайнитца (1930) о появлении на ели пади, выделяемой лахнидами *Buchneria pechinatae*, вызвала большое число исследований, которые проводились главным образом в Германии, Австрии, Швейцарии, Югославии и Чехословакии. Обобщенные результаты исследований опубликованы в книге В. Клофта, А. Маурицио и В. Кэзера «Происхождение и свойства лесного падевого меда», изданной в Мюнхене (ФРГ) в 1965 г.

Продуцентами пади могут быть только сосущие насекомые *Rhynchota*, питающиеся соками растений. Среди них встречаются различные по физиологии питания типы.

1. Формы, которые разрушают весь комплекс тканей либо механически, либо посредством слюнных энзимов; к ним относятся главным образом обитающие на растениях *Heteroptera*.

2. Узкоспециализированные на использовании сока определенных растительных тканей или клеточных вакуолей сосущие насекомые, которых мы называем паренхимососущими локальными бибиторами (Кюнкель, 1967). К ним относятся многие *Coccina*, *Aphidina ovipara* (сем. *Adelgidae*), а также некоторые виды цикад. Обмен веществ у этих насекомых крайне слаб, соответственно с этим они выделяют очень мало экскрементов, бедных углеводами. Вследствие этого их нельзя считать продуцентами падевого меда.

3. Имеются насекомые, которые прокалывают непосредственно проводящую систему растений, либо ксилему (только цикады), либо флоэму. Этих насекомых мы обозначаем системными бибиторами. К ним относятся флоэмососущие — типичные продуценты пади: большая часть *Coccina*, большинство *Aphidina*, многие *Cicadina*, а также все *Aleyrodina* и почти все *Psyllina*.

Взятые из системы ситовидных трубок углеводы, главным образом сахароза, при помощи энзимов расщепляются, и их молекулы перестраиваются, так что

в пади содержится весь спектр моно-, ди- и олигосахаридов, которые возникли благодаря процессам трансглюкозидации или трансфруктозидации. Этот спектр сахаров играет решающую роль в привлечении к пади пчел и других насекомых. Падь, богатая сахарными спиртами, не привлекает насекомых, и они не берут ее, даже если она выделяется в изобилии. Продуценты пади используют для питания только 10% взятых ими из растений углеводов, а 90% выделяют в пади. В пади могут присутствовать вредные для пчел углеводы, такие как рафиноза и продукты ее расщепления — мелибиоза и галактоза, а также маннноза и рамноза. Из азотистых веществ сока флоэмы, особенно аминокислот и амидов, с падью выделяется примерно 50%. Таким образом, падь представляет собой полноценный, богатый азотом продукт питания. К тому же падевый мед содержит многочисленные минеральные вещества, важные микроэлементы, витамины и другие органические вещества.

Мы провели учет видов насекомых, которые в условиях Средней Европы могут быть полезными для пчеловодства продуцентами пади в лесу или пограничных с ним биотопах (см. таблицу).

Систематический анализ продуцентов пади в Средней Европе, имеющих важное значение для пчеловодства

	Число видов, выделяющих падь, собираемую пчелами		
	доказанное	возможное	неизвестно или маловероятно
Psyllina	6	1	
Coccina	6	5	2
Aphidina			
Lachnidae	23	13	7
Chaitophoridae . . .	4	5	1
Callophidae	12	7	3
Aphididae	8	2	1
Thelaxidae	2	2	
Pemphigidae	3		1
Итого . . .	64	35	15

В заключение следует сказать, что небольшой размер лесных массивов, увеличивающаяся культивация целинных земель, использование гербицидов и все большее применение инсектицидов в сельском хозяйстве и плодоводстве повышают перспективы расширения использования падевого взятка. Поскольку не все пасеки расположены в лесу, необходимо развивать кочевое пчеловодство. Так как многие ценные для пчел продуценты пади разводятся лесными муравьями (особенно рода Формика), населенные муравьями леса наиболее благоприятны для сбора падевого меда. Таким образом, между муравьями и падевым взятком существует прямая связь. Мы считаем, что падевый взяток в областях северной умеренной климатической зоны Евразии и Северной Америки, особенно в хвойном поясе, имеет большое значение. Нам известно, однако, что в умеренной зоне южного полушария, как например в Новой Зеландии, в меде также содержится большая примесь пади.

NESTING ACTIVITY OF LEAFCUTTING BEES USED TO POLLINATE ALFALFA

E. C. Klostermeyer

(Irrigated Agriculture Research and Extension Center Prosser, Washington, U. S. A.)

The alfalfa leafcutting bee, *Megachile rotundata* (Fabr.) is used to pollinate alfalfa in western United States. The bees nest individually in holes in wood and other materials. The Klorameg recorder was constructed to determine the nesting activity of this bee. The bee's passage through a transparent nesting hole interrupted

light to cadmium sulfide photocells 1 and 3 cm inside the entrance to switch an event recorder. The photocell activated last indicated the direction of movement of the bee.

Each phase of behavior produces a different record. In preparing a nest, the bee cuts a piece of leaf and enters the hole head first to arrange it. She backs out and flies off for another leaf. An analysis of 71 cells showed the bee made an average of 16 leaf collecting trips of 5.38 min out and 4.48 min in the hole. After completing the cell the bee provisions it with nectar and pollen from alfalfa and other flowers. She enters the hole head first upon returning and disgorges her load of nectar. She then backs out, turns around, backs in and removes pollen from her scopa. On her final provisioning trip the bee enters head first, disgorges nectar, goes out, turns around, backs in to lay an egg, then out again to re-enter head first to prepare for the next cell. Bees average 14 provisioning flights of 16.73 min with 1.11 min in nectar disgorgement and 2.03 min in pollen removal. Egg laying takes 0.30 min and preparation for the next cell, 2 min.

Bees required an average of $2^1/_2$ hours to construct a cell and $5^1/_2$ hr to provision it or 8 hr to complete a cell, with a range from 3 hr 10 min to 16 hr 33 min.

Bees appear to return to the nest only when their honey stomachs are full. When nectar flow is copious the bee will collect smaller pollen loads than when nectar flow is sparse and the bee must visit more flowers to fill her stomach. Bees then make one or more nectar trips prior to egg laying to prepare stores of the proper consistency. The egg is laid in a pool of nectar collected by the bee on her final foraging trip when she gathers no pollen.

Bees became active in the morning, at temperatures above 20° C, when solar radiation reached 0.7 and stopped when radiation dropped to 0.3 gcal/cm^2 per min.

Bees varied in activity rate in the field and nest. One averaged 6 hr 42 min per cell. Another at the same location took 9 hr 41 min per cell. A strain of fast bees could be selected by monitoring activity.

Bees use 200 cm^2 of leaf material in constructing 25 cells, an average lifetime production. To provision these cells she must visit 75,000 alfalfa flowers that would produce 525 g of seed. A maximum of about 3,000 g per bee is possible.

ОПЫТ СЕЛЕКЦИОННЫХ РАБОТ В ПОЛЬСКОМ ШЕЛКОВОДСТВЕ

E. Kremky — Е. Кремки

(Brwinow, Poland)

В 1959 г. Лаборатория натурального шелка приступила к выведению собственных, возможно более шелконосных гибридов; в качестве стандарта был принят японский гибрид Zuiko Ginpaku.

Линии выращивались по методике родственного разведения и селекции. Спаривали особей из потомства одной пары родителей, т. е. близких родственников. Из следующего потомства одной пары родителей селекционировали как отдельных особей, так и группы самцов и самок, которые отличались большим количеством шелка и наибольшей шелконосностью. При селекции особо учитывались вылупляемость и жизнеспособность гусениц. На следующем этапе, при селекции семей, учитывались технологические свойства: вес оболочки и шелконосность. Затем отбирались наиболее тяжелые кладки яиц с самым высоким процентом оплодотворенности; они давали начало последующим семьям при линейном разведении. Применение такого метода разведения и селекции на протяжении 10 и более поколений обеспечило постоянный рост гомозиготности отдельных линий.

Существенным достижением было получение большой (превышение около 21%) шелконосности. Родственное разведение привело, однако, вследствие выявления рецессивных генотипов к ослаблению жизнеспособности гусениц линии, а также к снижению вылупляемости (из-за изменений в условиях диапаузы). Наряду с депрессией в итоге родственного разведения отмечено увеличение числа разведенных семей липии, что повышает успех их отбора, а тем самым и жизнеспособность гусениц.

В лабораторных условиях были выведены и 4-линейные, и 2-линейные гибриды. Так как выведение линий требует больших затрат труда и обходится дорого, в промышленной выкормке из экономических соображений разводятся 2-линейные гибриды.

В гибридах, полученных по этому принципу, было ликвидировано влияние депрессии от родственного скрещивания и получены удовлетворительные промышленные показатели (табл. 1).

Рост этих показателей в 1964—1968 гг. свидетельствует о генетической стабилизации линий и об улучшении условий диапаузы (табл. 2).

Соотношение сортов в коконах наших и японских гибридов подтверждает этот вывод (табл. 3).

Таблица 1

Результаты работ над гибридами в 1967 г.

Гибриды	Вылупляемость (%)	Жизнеспособность (%)	Вес кокона (г)	Вес оболочки (мг)	Шелконосность (%)	Выход кокона из 1 г грены	Вес шелка из 1 г грены (г)	Длина нити (м)
Линии	77	72	1.76	370	21.3	1.74	370	975
Гибриды:								
2-линейные	76	91	2.00	435	22.0	2.48	545	1125
4-линейные	83	89	1.94	419	21.8	2.60	566	1091
японские	95	95	1.82	393	21.8	2.95	644	1175

Средний расход коконов для производства 1 кг шелка сырца отечественных гибридов сезона 1966 г. равнялся 7.27 кг, т. е. только на 5.5% больше расхода коконов японских гибридов.

Для получения максимально выгодных комбинаций проводятся дальнейшие исследования подбора линий при скрещивании по методу топ-кросс, что дает воз-

Таблица 2

Результаты лабораторных исследований гибридов

Год	Вес оболочки (мг)			Шелконосность (%)		
	гибриды			гибриды		
	2-линейные	4-линейные	японские	2-линейные	4-линейные	японские
1964	329	318	349	18.7	18.8	19.6
1965	381	360	356	20.2	19.4	20.1
1966	405	397	415	20.6	20.2	21.3
1967	435	419	393	22.0	21.8	21.8
1968	470	435	458	21.5	20.9	21.9

Таблица 3

Соотношение сортов в коконах отечественных и японских гибридов

Сорт	Гибриды (%)	
	4-линейные	японские
I	44.1	45.2
II	24.3	27.5
III	31.6	25.3

можность ликвидировать более слабые семьи и линии. При дальнейших скрещиваниях выбранных линий выявляются влияния отдельных комбинаций в отношении веса оболочки, длины нити кокона и шелконосности. В 1967 г. этим методом получено много комбинаций, у которых длина нити достигает 1300 и даже 1600 м.

ПЧЕЛА-ПЛОТНИК *CERATINA BINGHAMI* CKLL. (*CERATININI, HYM.*)

S. Kumar, R. P. Kapil, A. S. Atwal—
С. Кумар, Р. П. Капил, А. С. Атвал

(Пенджабский сельскохозяйственный университет, Лудиана, Индия)

Ceratina binghami Ckll. — дикая пчела-плотник ярко-зеленого цвета, чаще всего встречается в ясные солнечные дни на цветках клевера. Она широко распространена в Пенджабе, Хариане и Химахал Прадешь. Имеются данные, что она способна подниматься до высоты примерно 2000 м. В Лудиана она главным образом встречается на люцерне (*Medicago sativa*), берсиме (*Trifolium alexandrium*) и на других клеверах весной и летом, а в более поздние времена года — на *Crotalaria juncea*, *Cajanus indica*, *Phaseolus mungo* и хлопковых плантациях (*Gossypium* spp.). При сборах, произведенных на посевах люцерны в апреле—мае, было зарегистрировано 12.2 особи *C. binghami* на 100 кустах.

С октября до середины февраля *C. binghami* живет во взрослом состоянии в старых гнездах и совершает лишь эпизодические вылеты. В этот период преобладают женские особи, живущие в старых гнездах группами по 1—5 особей. Самцы в это время живут обособленно, чаще поодиночке, но иногда группами по 2—4 особи. В середине февраля самки начинают делать запасы в сотах, как только воздух прогреется и начнет цвести клевер. Перезимовавшие самки редко пользуются старыми гнездами для выращивания потомства и строят новые гнезда, в которых они делают соты и собирают пыльцу. Их жизненный цикл различен в зависимости от того, когда они достигли имагинальной стадии — в сентябре или в октябре.

Гнезда изготавливаются из сухих, содержащих клетчатку стержней различных растений, а именно: *Fariatus munja*, *Brassica campestris*, *Sesbania aegyptica*, *Ricinus communis*, *Selanum molongena*, *Manithot utilissima* и хлопка *Gossypium* spp. Значительную роль в выборе материала играет, по-видимому, его преобладание в данном районе. Например, в тростнике *Fariatus munja*, который обычно используют для настила крыш в хижинах, сараях и других строениях по всей округе, обнаруживается наибольшее количество гнезд. В этом тростнике гнезда начинаются на его срезанном конце и тянутся на протяжении междоузлия; ход просверливается в сердцевине. В начале ход имеет 0.24 см в диаметре, но дальше он расширяется до 0.30 см. Общая длина гнезда в среднем равна 8.49 см — в зависимости от того, какого типа ячейки — прерывного или непрерывного. Количество ячеек в гнезде колеблется от 1 до 15, наиболее обычное число 4—6; половина ячеек обычно сооружается про запас. Гнезда строят только самки и там выводят потомство. Самцы не участвуют в строительстве и живут особняком в старых и заброшенных гнездах.

Каждая ячейка гнезда имеет длину 0.67 см. Они запечатаны с обоих концов выпуклыми перегородками, склеенными из кусочков клетчатки растений при помощи секрета слюнных желез темно-кофейного цвета. Ячейки обычно стыкуются друг с другом концами, но иногда между ними оставляется зазор в две длины ячейки. Вдоль цилиндрических стенок ячеек размещается пыльцевая масса, смешанная из небольшого количества нектара с пыльцой. Законченное гнездо имеет длину 0.51 см, ширину 0.50 см и весит 0.029 г. Гнездо удлиненной лодкообразной формы с вогнутостью посередине и в зависимости от характера пыльцы имеет различную окраску — от апельсинно-желтого до дымно-серого. В углубление гнезда закладывается яйцо. Для приготовления пыльцевой массы, достаточной для одной личинки, пчеле требуется совершить 28 вылетов с затратой 9.63 часа на протяжении двух-трех дней.

В течение активного сезона выращивается примерно 7 поколений; первый продуктивный период приходится на апрель, а второй — на сентябрь. В начале сезона преобладают самки, но к сентябрю соотношение между полами уравнивается.

Развитие всех стадий (яйца, личинки, куколки) происходит внутри ячеек. Как наблюдалось в полевых условиях, при температуре, варьирующей от 19.2 до 35.5° развитие в яйце происходит в течение 4.34 дня. В лабораторных условиях при постоянной температуре 25, 27 и 30° развитие личинки заканчивается в течение 11.31, 9.96, 8.73 дней, а развитие куколки (включая предкуколочный период) занимает соответственно 10.96, 9.75, 8.96 дней. На стадии куколки темно-коричневый пигмент глаз и зеленый пигмент нижней стороны головы появляются за 4—5 дней; зеленый цвет постепенно распространяется по всему туловищу, причем процесс окраски заканчивается к моменту вылупления имаго. В процессе вылупления пчела проделывает отверстие в перегородке ячейки, а затем через это отверстие выходят остальные пчелы.

Пчелы-плотники чаще всего встречаются на клеверных полях в таких местностях, где имеется много строений, крытых стеблями *Fariatus munja*; в них бывает много гнезд *C. binghami*. Пчелы строят гнезда и в пеньках тростника на полях; на некоторых полях *F. munja* пчелами заселяется до 29—77% стеблей.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ ВРАГИ ЛАКОВОГО ЧЕРВЕЦА В СУБТРОПИЧЕСКОЙ ЗОНЕ ГРУЗИИ

N. K. Loik — Н. К. Лоик

(Опытная станция по культуре шеллака, Сухуми, СССР)

Немаловажное влияние на развитие лакового червеца и получение высоких урожаев лака-сырца оказывают естественные враги, которые не только уничтожают самих червецов, но, пронизывая ходами лак-сырец, поедают и сильно загрязняют его.

В 1962—1963 гг. нами было выявлено 23 вида естественных врагов лакового червеца. Последних необходимо подразделить на привезенных с маточным материалом и на местных.

Среди хищников из отряда чешуекрылых, завезенных в СССР с червецом, оказались: *Eublemma amabilis* Moore, *E. scitula* Rambr. (*Noctuidae*), *Holcocera pulverea* Meyr. (*Blastobasidae*), *Laccifer ophaga yunnanea* Zag., *Ephestia* sp.

Из них наиболее опасными являются *Eublemma amabilis* Moore и *Holcocera pulverea* Meyr., гусеницы которых питаются живыми червецами и их выделениями. Бабочки обоих видов откладывают яйца в колониях червецов или в непосредственной близости от них. В летнее время через 5—7 дней вылупляются гусеницы. Проникнув под лаковую корку, они съедают червеца, выгрызают ходы и полости в лаке. В летнее время развитие гусеницы заканчивается за 60—70 дней.

Из вредных молевидных бабочек на Кавказе нами обнаружены *Nemapogon granellus* L., *Haplotinea insectella* F., *H. ditella* P. et Diak., *Niditinea fuscipunctella* Hw., *N. tugurialis* Meyr.

Особое место среди указанных видов принадлежит зерновой моли *Nemapogon granellus* L., опасному вредителю продовольственного, семенного и фуражного зерна.

Гусеницы моли питаются не только лаком-сырцом, но и живым червецом. Среднее повреждение этим видом достигает 18%, но на некоторых колониях, расположенных на участке Нижние Эшеры, повреждения в 1965 г. составляли от 40 до 95%. Обычно сильное заражение отмечалось на участках с повышенной влажностью и на затененных, плохо проветриваемых растениях.

Самки моли откладывают яйца на колонии червеца. Вылупившиеся через 5—8 дней гусеницы очень подвижны и быстро скрываются под лаковый панцирь. Они уничтожают червеца и его личинок и питаются лаком-сырцом.

Хищниками лакового червеца являются также местные виды златоглазки (*Chrysopidae*), в том числе обыкновенная златоглазка *Chrysopa vulgaris* Schn., *Ch. septempunctata* Wesm. и *Chrysopa* sp. Их личинки нападают на лакового червеца и питаются им. Они покрывают себя экскрементами и остатками червеца. Наличие златоглазок на колониях червеца можно обнаружить по яйцам, сидящим на длинных стебельках.

Наряду с златоглазками имеют значение также хищные жуки — божьи коровки (*Coccinellidae*). Из них на колониях червеца были собраны хилокорус двуточечный (*Chilocorus bipustulatus*), хилокорус почковидный (*Chilocorus renipustulatus*), экзохом четырехточечный (*Exochomus quadripustulatus*) и четырнадцатиточечная божья коровка (*Propylaea quatuordecimpunctata*). Они питаются преимущественно личинками и молодыми самками лакового червеца. Хилокорусы прогрызают лаковый покров посредине сверху и съедают тело червеца. Жук хилокоруса за месяц способен уничтожить от 200 до 300 особей червеца, а личинка — до 200 особей.

Кроме хищников, на лакового червеца нападают паразиты *Chalcidoidea*. Вместе с маточным материалом лакового червеца на Кавказ были завезены следующие виды хальцид: *Tachardiaephagus tachardiae* How., *Coccophagus tschirchi* Mand., *Anisis* sp., *Tetrastichus purpureus* Cam. Эти виды в наших условиях акклиматизировались и успевают развиваться в нескольких поколениях, пока червец развивается в одном. Из местных видов на лаковом червеце отмечен *Coccophagus lycimnia* W., который поражает в основном личинок червеца I и II возрастов. Самки паразитов, прокалывая яйцекладом личинок или взрослых особей червеца, откладывают в их тело более 10 яиц.

Внутренние перепончатокрылые паразиты развиваются в нескольких генерациях. Лёт их сильно растянут, и они встречаются на протяжении всего года.

Кроме того, лакового червеца уничтожают хищные клещи *Phytosciidae*, а также птицы и грызуны.

При высокой влажности воздуха и усиленном выделении медвяной росы на колониях червеца часто поселяются грибы (*Capnodium* и др.), которые покрывают поверхность колоний, закупоривают дыхальца и анальные отверстия. В результате этого червец погибает.

Резюмируя вышеизложенное, можно отметить, что одним из основных хищников червеца в первые годы была совка *Eublemma amabilis* Moore, завезенная в Грузию вместе с лаковым червецом в 1962—1963 гг.

В настоящее время одним из главных хищных чешуекрылых, снижающих численность червеца, количество и качество лака-сырца является зерновая моль *Nemapogon granellus* L. Установлено, что гусеницы моли не только уничтожают самих червецов, разрушая колонии, но, пронизывая ходами лак-сырец, поедают и сильно загрязняют его.

Из других перепончатокрылых паразитов, снижающих численность червеца у нас и за рубежом, являются *Tachardiaephagus tachardiae* How. и *Tetrastichus purpureus* Cam., которые были завезены также вместе с лаковым червецом. Установлено, что эти паразиты в наших условиях развиваются в нескольких поколениях.

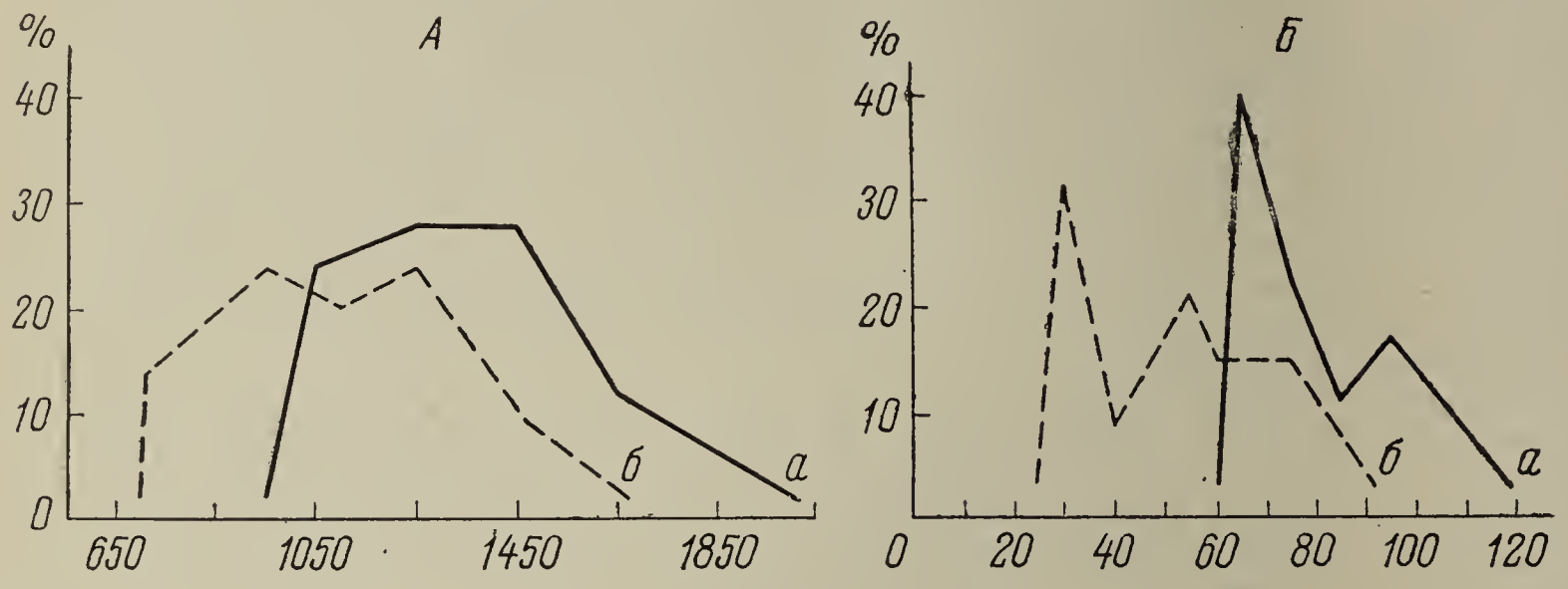
ОПЫТ АНАЛИТИЧЕСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ПЧЕЛ

Y. I. Makarov — Ю. И. Макаров

(Сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева, кафедра пчеловодства, Москва, СССР)

Одним из основных районов промышленного пчеловодства Советского Союза является Приморский край. Трест пчеловодства включает 20 специализированных пчеловодных совхозов, обслуживающих около 80 тыс. пчелиных семей.

Работа, проводимая кафедрой пчеловодства ТСХА на базе пасек Приморской сельскохозяйственной опытной станции и специализированных совхозов, и обработка данных производственно-контрольного учета показали большую фенотипическую изменчивость медовой продуктивности дальневосточных пчел (рисунок). При коэффициенте вариации (C_v), равном 23.8%, на пасеках встречаются пчелиные семьи, медосбор которых составляет 20—45 кг, и высокопродуктивные семьи, от которых получают по 120—150 кг меда.



А — среднесуточная яйценоскость пчелиных маток линий 5 М (*а*) и 3 М (*б*); *Б* — медовая продуктивность семей (пасека № 1 Приморской гос. с.-х. опытной станции, 1967 г.).

А: 5М 1486 ±46 (n=26); 3М 1106 ±52 (n=21); $M_5—M_3$=386 ±21.90 (17.5); *Б*: 5М 75.80 ±2.42 (n=26); 3М 52.70 ±4.24 (n=21); $M_5—M_3$=23.10 ±4.91 (4.72).

Среднесуточная яйценоскость маток составляет около 1000 яиц при коэффициенте изменчивости 37.7%. Зачастую на многих пасеках встречаются пчелиные матки, откладывающие по 500 и 2000 яиц. В связи с этим значительной изменчивости подвержена и сила пчелиных семей (C_v=14.5%).

Для эффективной аналитической селекции важное значение имеет фенотипическая и особенно генотипическая изменчивость основных признаков пчелиных маток и семей. Чем больше наследственно обусловленная изменчивость важнейших признаков исходной популяции, тем эффективнее результаты отбора.

Биометрическая обработка большого материала показала, что между яйценоскостью маток, живым весом пчелиных семей и их медовой продуктивностью существует большая достоверная положительная корреляционная связь (r=0.6—0.8). Поэтому одной из основных задач в улучшении дальневосточных пчел является повышение яйценоскости пчелиных маток. Между весом пчелиных маток и их плодовитостью существует также положительная корреляционная связь (r= =0.45±0.09).

Данные о корреляционных связях между признаками пчелиных маток и продуктивностью семей могут лечь в основу бонитировки и браковки маток и разработки ускоренных методов оценки их наследственных качеств. При этом не следует забывать, что на яйценоскость маток и продуктивность семей большое влияние оказывает окружающая среда. Поэтому для улучшения наследственных задатков дальневосточных пчел необходимо учитывать родословные данные и проводить генетико-математическую оценку маток по потомству.

В 1966 г. были выделены пять лучших пчелиных семей пасеки № 3 (пчеловод П. А. Бутовец) Приморской сельскохозяйственной опытной станции, от которых в одинаковых условиях вывели 550 маток-дочерей. Осеменение маток проводилось в основном на пасеке № 3, где для этой цели было выделено 10 высокопродуктивных отцовских семей. Для них были созданы условия, обеспечивающие

своевременное получение качественных трутней. В остальных пчелиных семьях ограничивали вывод трутней. Матки для контрольных групп выводились на пасеках испытательницах, где они спаривались с трутнями. Матки-дочки разных линий были распределены по трем пасекам, расположенным в 4—5 км от пасеки № 3. Сравнительное изучение развития и продуктивности пчелиных семей проводилось на всех трех пасеках. В период подготовки пчелиных семей к главному медосбору все пасеки находились в относительно равных условиях. На главном медосборе с липы для пасеки № 4 условия медосбора были хуже, так как пасека была расположена на окраине липового массива, где выделение нектара было слабым. Поэтому правильнее было бы сопоставлять результаты между группами пчелиных семей разных линий, расположенных на одной и той же пасеке и по каждой пасеке в отдельности. Ниже приведены результаты испытаний пчелиных семей с матками разных линий по плодовитости и медовой продуктивности. Наиболее плодовитые матки принадлежат линии 5М, пчелиные семьи которых значительно превзошли по продуктивности линии 2М и 3М (1486±46 яиц в сутки).

Следует отметить сравнительно небольшую фенотипическую изменчивость плодовитости маток линии 5М. Коэффициент вариации ($C\%$) этого признака для маток этой линии составляет только 14.51% и значительно ниже остальных линий. Это говорит о большой однородности, выравненности по рассматриваемому признаку маток линии 5М. Линия 5М отличалась высокой яйценоскостью и на других пасеках при сопоставлении с контрольной группой. Если бы удалось повысить яйценоскость пчелиных маток на пасеках хотя бы до уровня 5М, это бы позволяло наращивать сильные пчелиные семьи и полнее использовать во время главного медосбора. Из-за низкой яйценоскости дальневосточных маток многие передовые пчеловоды края вынуждены использовать для наращивания сильных семей к главному медосбору маток-помощниц. Резкое повышение яйценоскости могло бы избавить пчеловодов от этого трудоемкого приема.

Наш опыт показывает, что при правильной организации аналитической селекции с испытанием маток по потомству каждая матка из линии улучшательницы за одно поколение может повысить медовую продуктивность семей на 16—23 кг, или на 22—44%.

В 1968 г. на пасеках Приморской опытной станции содержалось более 300 пчелиных семей линии 5М. Для получения межлинейных гибридов спаривание маток проводилось на изолированном случном пункте на о. Рейнеке.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛАКОВОГО ЧЕРВЕЦА (*LACCIFER LACCA* KERR) И ЕГО ПРОДУКТИВНОСТЬ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

I. D. Mamedov, G. P. Lysichina — И. Д. Мамедов, Г. П. Лысихина

(Ботанический сад, Баку, СССР)

Лаковый червец (*Laccifer lacca* Kerr.) является производителем знаменитого натурального шеллака. На территории Советского Союза это полезное насекомое не встречается. Естественный ареал его Индия, Китай, Вьетнам, Таиланд, Бирма, Индокитай.

В Азербайджане научно-исследовательские работы с лаковым червецом были начаты в 1962 г. в лаборатории шеллака Азербайджанского научно-исследовательского института садоводства, виноградарства и субтропических культур. Исходным материалом послужили выводки, полученные из Китая, Вьетнама и Индии. Исследования проводились в зоне влажных субтропиков — в Ленкоранском и Астаринском районах, в зоне полувлажных субтропиков — в Закаталах, в зоне сухих субтропиков — Апшероне, Геокчае, Барде, Кировобаде. В настоящее время работа проводится с 11-м поколением.

В условиях Азербайджана червец развивается в двух поколениях. Летнее — с продолжительностью развития 3.5—4.5 месяца, зимнее (в закрытом грунте) — 7—8.5 месяцев в среднем.

На родине список растений-хозяев включает около 200 видов. В Азербайджане испытывалось около 57 видов растений местной флоры. Из них наиболее подходящими оказались инжир (*Ficus carica* L.), шелковая акация (*Albizzia julibrissin* D.), унаби (*Zizyphus jujuba* M.), держи-дерево (*Paliurus spina-christi* M.), голубиный горох (*Cajanus cajan* M.), кавказская хурма (*Diospuros lotus* L.), липа (*Tilia caucasica* R.).

Кроме того, выявлены новые растения-хозяева: мыльное дерево (*Koelreuteria paniculata*), аморфа (*Amorpha fruticosa* L.), клен бархатистый (*Acer velutinum* B.), ива (*Salix alba* L.), чекалкин орех (*Xanthoceras sorufolia* B.), стеркулия (*Sterculia platanifolia* L.), софора (*Sophora japonica* L.).

Для закрытого грунта лучшей культурой является голубиный горох.

В условиях Апшерона самка лакового червеца имеет три возраста. Личинки каждого возраста для своего развития требуют 10—15 дней, и развитие их охватывает третью декаду мая до конца июля. На растениях шелковой акации развитие личинок заканчивается в среднем на 7—11 дней раньше, чем в тех же условиях на инжире. Фаза взрослого насекомого в природных условиях длится от 45 до 60 дней, зимой в закрытом грунте от 114 до 140.

Самцы червеца линяют четыре раза. Продолжительность развития самца в летнем поколении на шелковой акации составляет в среднем 40—50 дней, на инжире 53—57 дней, в зимнем поколении на голубином горохе от 110 до 115.

Продолжительность жизни самца-имаго не более суток.

Плотность колоний в зависимости от поколения и растений-хозяев различна — 100—180 личинок на 1 кв. см.

Соотношение полов лакового насекомого составляет на шелковой акации 55% самок и 45% самцов (летнее поколение), на инжире 53 и 47% соответственно. В зимнем поколении количество самцов превышает самок, на шелковой акации 43% самок и 57% самцов в среднем.

Во все периоды жизнедеятельности червеца наблюдается высокая естественная гибель, на которую оказывают влияние температура, дожди, ветры, обильные ночные росы. В летнем поколении погибает около 50% личинок всех возрастов, в зимнем — 60—70%. В I возрасте гибнет 23—26%, в зимнем — 32—33% от общей гибели личинок всех возрастов. Во II возрасте гибнет 10—18% и в III — 8—13%.

Плодовитость самок лакового червеца в зависимости от вида и состояния растений-хозяев различная, от 600 до 1000 яиц. Продуцирующая способность самок от 10 до 29 мг лака в летнем поколении и от 8.1 до 13 мг в зимнем. Выход урожая лака-сырца в среднем 1 : 10, 1 : 20, в отдельных случаях 1 : 75, 1 : 100. По качеству азербайджанский шеллак не уступает импортному.

Для создания производства натурального шеллака необходимы разводочные оранжереи для зимнего поколения и кормовые базы в виде отдельных плантаций лесополос и искусственного леса.

ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРИЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ И ДРУГИХ НАСЕКОМЫХ-ОПЫЛИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЭНТОМОФИЛЬНЫХ КУЛЬТУР

A. N. Melnitschenko — А. Н. Мельниченко

(Горький, СССР)

Научное изучение связей насекомых-опылителей и цветковых растений началось в конце XVIII в. работами А. Болотова и К. Шпренгеля. Новым и высшим этапом познания этих связей явились обобщения Ч. Дарвина. Он впервые раскрыл эволюционную основу связи цветковых растений и насекомых-опылителей, выражающуюся в структурно-физиологической и экологической приспособленности цветков и опыляющих их насекомых.

Дарвин экспериментально доказал, что перекрестное опыление энтомофильных растений при хорошем их возделывании почти всегда сопровождается увеличением урожайности плодов и семян, улучшением качества, а также повышением жизненности растений последующих поколений.

Биологи XX в. значительно расширили знания о взаимосвязях цветковых растений и насекомых-опылителей, в особенности знания о роли медоносных пчел в повышении урожайности энтомофильных культур. Получены новые данные о лётной деятельности пчел и роли в этом процессе сигнальных движений пчел-разведчиц (Фриш, 1923—1956; Губин, 1925—1948; Шовен, 1943—1956, и др.). Исследованы систематика, география и экология многих видов насекомых-опылителей из группы шмелей и одиночных пчел (Скориков, 1922—1936; Малышев, 1923—1959; Мельниченко, 1931—1948; Попов, 1932—1948, и др.). Доказано притом, что перекрестное опыление цветков и повышение урожайности семян красного клевера, люцерны и ряда других энтомофильных культур на 25—60% определяется опылительной работой шмелей и одиночных пчел. Установлено, что медоносные пчелы в качестве опылителей приносят в странах интенсивного земледелия доход, который в 10—15 раз превосходит стоимость меда и воска. Этот доход достигает, например, в СССР не менее 1.5—2 миллиардов рублей ежегодно.

Научное изучение приемов и средств эффективного использования медоносных пчел и диких насекомых-опылителей стало развиваться в сущности лишь в начале XX в., когда знаменитый русский агроном Н. Клинген (1910—1911), автор «Пчелопольной системы земледелия», впервые организовал планомерную

подвозку тысяч пчелиных семей для опыления семенников красного клевера. Он же первый обратил внимание на различия в приспособлениях пчел разных рас к опылению цветков клевера. В СССР в 20—40-х годах многие биологи-пчеловоды (П. Веприков, А. Губин, И. Манохин, В. Алпатов, С. Розов и др.) занимались совершенствованием способа планомерной подвозки и размещения пчелиных пасек для опыления красного клевера, подсолнечника, гречихи и других культур. А. Губин разработал (1932—1940) прием направления полета пчел на цветки маломедных культур посредством подкормки семей пчел ароматизированным сиропом («метод дрессировки пчел»).

Советские биологи А. Скориков (1927—1936), А. Казанский (1925), А. Мельниченко (1934—1940), В. Попов (1935—1948) и другие занимались поисками рациональных приемов использования диких насекомых-опылителей, в результате чего был разработан способ накопления шмелей (*Bombus*) и одиночных пчел (*Eucera*, *Melitta*, *Melitturga* и др.) на семенниках красного клевера и люцерны посредством подгонки цветения к периоду максимальной численности в природе насекомых-опылителей и к периоду массового скашивания трав на полях и лугах. Подгонкой цветения клевера посредством раннего и низкого подкашивания молодых растений до бутонизации (Мельниченко, 1934—1948) удается сконцентрировать такое количество диких насекомых-опылителей и медоносных пчел, которое обеспечивает повышение урожайности семян на 50—100%.

Неизмеримо более благоприятные условия для эффективного использования медоносных пчел и диких насекомых-опылителей сложились в СССР после укрупнения колхозов и совхозов, каждый из которых теперь имеет в среднем от 5000 до 20 000 га земли и возделывает (в зависимости от зоны и специализации) от 200—300 до 2000—3000 га энтомофильных культур. Взятый в СССР курс обеспечивает успешное развитие крупных специализированных пчеловодных хозяйств, оснащенных современной техникой для своевременного пчелоопыления энтомофильных культур.

В период 50-х и 60-х годов был разработан оригинальный метод — создание «цветочно-нектарного конвейера» (Мельниченко, 1950—1965): на больших площадях полей севооборота происходит непрерывно последовательное цветение различных видов медоносных растений, что обеспечивает высокий и устойчивый медосбор, а в итоге опыления цветков пчелами — существенное повышение плодов и семян. Наиболее оригинальны и перспективны «нектарно-кормовые смеси» (гороховo-фацелиевые, вико-горчичные, кукурузо-гороховo-фацелиевые и др.), главными компонентами которых служат хозяйственно ценные культуры, а дополнительными — сильные специализированные медоносы. Нектарно-кормовые смеси дают урожай зеленой массы и семян на 15—20% больше «контроля» и до 30—40 кг нектара на каждый гектар посева. Кроме того, медоносы привлекают на посевы большое количество насекомых-энтомофагов (*Ichneumonidae*, *Braconidae*, *Chalcidoidea*, *Larvaevoridae* и др.), что имеет значение в биологической защите полей от вредителей.

В последние 15—20 лет проведены ценные работы по использованию медоносных пчел для опыления растений закрытого грунта. В крупных городах СССР, в том числе в индустриальных центрах Заполярья, организуются крупные тепличнo-парниковые хозяйства; в теплицах города Воркуты (67.5° с. ш.) пчелы с большой энергией собирают пыльцу и хорошо опыляют не только цветки огурцов, но и помидоров, что дает резкое увеличение урожайности плодов (Мельниченко и Никанорова, 1967).

Эффективно использование медоносных пчел для производства гетерозисных гибридных семян овощей и других культур с помощью небольших «опылительных пасек» на площадях, занятых разными сортами гибридизируемых растений.

К другим перспективным приемам использования медоносных пчел и диких насекомых-опылителей относятся:

1) организация опылительных и опылительно-медовых пасек, состоящих из сильных гетерозисных гибридных семей пчел, отличающихся высокой активностью в сборе нектара и пыльцы;

2) выведение посредством отбора и направленного воспитания специализированных по опылению цветков линий медоносных пчел; такова, например, «люцерновая линия пчел», выводимая Маккнэеном и др.;

3) промышленное изготовление и соответствующее размещение в пределах площади опыляемой культуры искусственных гнезд-колоний для массового привлечения ценных видов одиночных пчел и шмелей;

4) доместикация некоторых видов шмелей.

Во всех случаях мероприятия по использованию медоносных пчел и диких насекомых-опылителей должны дополняться обязательной и совершенной защитой полезных насекомых от отравлений ядохимикатами, что до сих пор отсутствует и наносит огромный вред пчеловодству и растениеводству.

FEASIBILITY OF INTRODUCING SQUASH BEES OF THE GENERA *PEPONAPIS* AND *XENOGLOSSA* INTO THE OLD WORLD (*HYMENOPTERA: APOIDEA*) [1]

A. E. Michelbacher, P. D. Hurd, E. C. Linsley

(University of California, Berkeley, U.S.A.)

Domestic *Cucurbita*, which are native to the Western Hemisphere, have been introduced into other parts of the world having suitable climatic conditions. The plants have both male (staminate) and female (pistillate) flowers on the same plant and are dependent upon insects for pollination. Wild bees and honey bees are the most important pollinators. By far the most effective are the native American bees belonging to the genus *Peponapis* and *Xenoglossa*. These are known as squash and gourd bees and obtain their entire pollen supply from squash, pumpkin and gourds. They do visit other flowers for nectar. When domestic *Cucurbita* were introduced to other parts of the world these closely correlated pollinators were left behind. The pollen from squash, pumpkin and gourds is large and squash bees are ideally equipped to manipulate and gather it. As a result, a perfect relationship exists between the cucurbit host and squash bees: the bees obtain pollen and nectar, and pollination of the host is insured. Generally, squash bee activity starts in early morning, usually before or shortly after sunrise, and their activity is in close synchronization with the opening of the flowers. This affords the bees an opportunity to obtain pollen and nectar, and to pollinate the flowers before they have been disturbed or injured by other organisms that usually appear at a later hour in the morning.

Where squash bees do not occur pollination is left to other insects. Undoubtedly this function has been taken over primarily by honey bees and polylectic native wild bees that occur in the areas where squash was introduced. It has been observed that other insects besides squash bees can successfully pollinate squash and pumpkin on a commercial scale. In spite of this, all evidence indicates that best and insured results are obtained when squash bees are present in abundance.

In the Western Hemisphere the greatest concentration of squash bees occurs in Mexico. Some species are wideranging while others are quite limited in distribution. They vary in cucurbit host relationships and exhibit marked differences in climatic and topographical requirements.

Squash bees are solitary insects and nest in the soil. A number of cells is produced by each female and these are stocked with pollen and nectar on which the developing larva feeds. The winter is spent in the cell as a mature larva or prepupa. It is likely that these might afford the best stages in which to introduce a species into a new locality. A site similar to the original one should be selected for their release in the new locality.

If an attempt is made to introduce a species into a new area care should be exercised to select one that is likely to be able to survive in its new home. Preferably, the species should be one that occurs widespread in the western world. Further, it should freely take pollen of domestic *Cucurbita*. It is reasonable to expect that the yield and quality of cultivated *Cucurbita* could be materially increased if the most promising species were introduced into the Old World. There is a distinct possibility that this could be accomplished through cooperative international effort.

ZIELGERICHTETER EINSATZ VON BIENENVÖLKERN ZUR ERHÖHUNG DER ERTRÄGE AUF DEN FLÄCHEN MIT ENTOMOPHILEN KULTUREN IN DER DDR

H. Oschmann

(DDR)

In der Deutschen Demokratischen Republik wurden in den letzten 20 Jahren eine Reiche von Versuchen zur Ermittlung des Nutzens der Bienen hinsichtlich ihrer Bestäubungstätigkeit an entomophilen Kulturpflanzen durchgeführt. Ausgelöst wurden diese Versuche durch die Meinung einiger Pflanzenschutzexperten, daß sich der Einsatz von Bienenvölkern im Raps nicht ertragssteigernd auswirke, da Raps zur Samenbildung nicht auf den Bienenbeflug angewiesen sei. Es sollten mit dieser

[1] This study was made possible by a grant from the National Science Foundation (GB-1021, «Insect Pollinators of the *Cucurbitaceae*»).

Begründung großangelegte Bekämpfungsmaßnahmen des Kohlschotenrüßlers während der Blütezeit sanktioniert werden. Auf der einen Seite wollten die Imker auf den Einsatz ihrer Bienenvölker in den nektarergiebigen Rapskulturen nicht verzichten, stammten doch damals ca. 50% der Honigerträge aus dem Raps, andererseits wunderten sich erfahrene Landwirte über diese Meinung, die stets gerne sahen, wenn ihre Rapsfelder mit Bienenvölkern besetzt wurden und zum An- und Abtransport der Bienenvölker ihre Fahrzeuge zur Verfügung stellten.

Die daraufhin einsetzenden Versuche zeigten, daß dort, wo der Raps intensiv von Bienen beflogen wurde, eine mindestens 11%-ige Ertragssteigerung gegenüber den Flächen zu verzeichnen ist, wo der Raps nur normal beflogen wird. Mit der zunehmenden Entfernung vom Bienenstand zum Rapsfeld konnte ein systematischer Abfall der Ertragsleistung festgestellt werden. Dort, wo der Bienenbeflug vollständig ausgeschlossen wurde, wurde sogar ein Ertragsabfall von 40% festgestellt. Seit dem Bekanntwerden dieser Versuchsergebnisse wurde der Einsatz von Bienenvölkern zur Bestäubung der Rapskulturen gefördert, von den Genossenschaften und volkseigenen Gütern gewünscht sowie versucht, Bekämpfung der Schadinsekten und Einsatz der Bienenvölker in Übereinstimmung zu bringen.

Die Ursachen der Ertragssteigerung durch den Einsatz von Bienenvölkern im Raps liegen in der besseren Ausbildung der einzelnen Samenkörner und der sichereren und schnelleren Bestäubung, wodurch ein höherer Schotenansatz je Pflanze erzielt wird, begründet.

Auch bei der Ackerbohne (*Vicia faba*) wurde der Nutzen der Biene bestritten. Gewiß benutzt die Biene beim Sammeln von Nektar vornehmlich die Einbißöffnungen von Hummeln, auch versteht sie es sehr geschickt und offenbar ist es für sie müheloser, die Zunge seitlich zwischen Schiffchen und Fahne einzuschieben, um zu den Nektarien zu gelangen. Bei feuchtwarmem Wetter werden sogar die extrafloralen Nektarien bevorzugt.

Außer einer Gruppe von Bienen, die sich auf das Einsammeln des Nektars spezialisiert hatten, konnte Oschmann auch eine Gruppe von Bienen beobachten, die sich auf das Sammeln des Pollens spezialisiert hatten. Dabei bewirkte diese Gruppe auch die Bestäubung der Narbe. Es konnte auch beobachtet werden, daß die Gruppe um so größer war, je mehr offene Brut in den Völkern vorhanden war. Der Imker hat es also in der Hand, durch pflegerische Maßnahmen bei seinen Bienenvölkern die Effektivität der Bestäubung zu sichern.

Ähnlich liegen die Verhältnisse auch beim Rotklee (*Trifolium pratense*). In der DDR wird die Bienenrasse Carnica gezüchtet. Es ist eine Intensiv-Biene, die vornehmlich für Trachten geeignet ist, die in Mai—Juni liegen. Sie erreicht das Maximum ihrer Entwicklungshöhe Ende Mai bis Mitte Juni und geht, wenn nicht entsprechende imkerliche Pflegemaßnahmen einsetzen, bereits im Juli zur Herausbildung von Winterbienen über, im Brutnest findet man zu dieser Zeit keine oder nur noch wenig offene Brut. Somit besteht auch kein Bedürfnis zum Sammeln von Pollen. Es kommt deshalb in erster Linie darauf an, daß der Imker seine Bienenvölker durch Pflegemaßnahmen zur Blütezeit des Rotklees in agilem Zustand erhält und die Praxis bestätigt, daß dann auch Bienenvölker der Rasse Carnica mit hervorragendem Erfolg zur Bestäubung des Rotklees eingesetzt werden können. Die Sammelintensität im Rotklee kann wesentlich durch eine Duftlenkung angeregt werden. Bisher wurde in der DDR das von dem sowjetischen Wissenschaftler Gubin erarbeitete Verfahren angewendet; die Duftlösung bestand aus Zuckersirup 1 : 1, in welchen je Liter etwa 300 Blüten vom Rotklee kamen.

Zur Herstellung dieser Duftlösung hat der Imker K. Allner aus der DDR neuerdings Pollen des Rotklees effektiver verwandt. Mit Hilfe eines Pollensammelgerätes wird bei einem oder mehreren Völkern, die offensichtlich Rotkleepollen eintragen, dieser Pollen gesammelt. Es hat sich erwiesen, daß Carnica F_1-Hybriden, ewtl. Hybriden zwischen Carnica und Caucasica am ehesten Rotkleepollen eintragen.

Es wird nur wenig Rotkleepollen benötigt: 1 Eßlöffel voll für 8 Liter Zuckerlösung, die zur Duftlenkung von 80 Völkernreicht. Der Pollen ist in der Lösung gut zu verrühren. Die Fütterung erfolgt dann jeweils frühmorgens $^1/_{10}$ Liter pro Volk.

Eine solche Lösung hat sich als weit effektiver erwiesen und ist müheloser herzustellen. Nach einigen Fütterungen wird man feststellen, daß alle Völker in den Rotklee fliegen und dort Pollen sammeln.

Zweckmäßigerweise sammelt man dann Pollen auf Vorrat, um im nächsten Jahr dann sofort mit der Lenkung zu beginnen ohne abzuwarten, bis bei einem Volk erst der notwendige Pollen gewonnen wurde. Zur Aufbewahrung des Pollens wird dieser zunächst recht dünn auf einer Unterlage an einem luftigen, warmen, trockenen und schattigen Ort getrocknet. Dann wird er in einer elektrischen Kaffeemühle zu feinen Pulver zerschlagen.

Das Pulver wird in flüssigem Honig in einem Verhältnis von einem Gewichtsanteil Pollenmehl und zwei Gewichtsanteilen Honig verrührt und in ein Glas gefüllt.

Wichtig ist außerdem, den Inhalt des Glases, nachdem er kristallisiert ist, noch mit einer Schicht flüssigen Honigs luftdicht abzuschließen und trocken aufzubewahren, um die Mischung vor Gärung zu bewahren.

Anschließend an die ersten Bestäubungsversuche bei Raps und Ackerbohnen durch Oschmann wurden besonders von Pritsch auch mit anderen Kulturpflanzen Bestäubungsversuche durchgeführt, die durchweg eine nennenswerte positive Beeinflussung der Ertragsbildung ergaben.

Im Streben nach höchster Effektivität der Bodennutzung wird durch die landwirtschaftlichen Organe der DDR der Einsatz von Bienenvölkern als Bestäuber landwirtschaftlicher Kulturen gefördert.

Von der VVB Saatzucht wurde eine Empfehlung an die Saatgut anbauenden Betriebe herausgegeben, in Anlehnung an das Streben nach klaren «Ware-Geld-Beziehungen», den Imkern den Einsatz der Bienenvölker zu vergüten. Entsprechend der unterschiedlichen Wertigkeit werden dafür Richtsätze in der Höhe zwischen 2.50 und 25.0 M je Volk angegeben und die Mindestaufstellung von 4—8 Völkern (je nach Kulturart — z. B. 8 Völker bei besonder nektarergiebigen und 4 Völker bei weniger nektarergiebigen Pflanzen) gefordert.

Für die Imker wäre es jedoch günstiger, wenn an die Stelle der Empfehlung eine gesetzliche Regelung treten würde.

Infolge der Propagierung des Wandergedankens zur Wanderung mit Bienenvölkern in blühende Kulturpflanzen ist in der DDR die Wanderintensität mit Bienenvölkern im Vergleich zu anderen Ländern außerordentlich hoch. Im Jahre 1966 wanderten in der DDR von 50 000 Imkern 12 810 mit 292 941 Völkern von insgesamt 550 000. Das sind mehr als die Hälfte aller Völker. In landwirtschaftlichen Kulturen wurden 223 965 Völker aufgestellt, während mit dem Rest nichtlandwirtschaftliche Kulturen (Heide, Wald, Linde usw.) angewandert wurden. Für 20% wurde die Bestäubungstätigkeit vergütet.

Mit der weiteren Entwicklung unserer Landwirtschaft zur industriellen Nahrungsgüterwirtschaft erfolgt eine weitere Konzentration der Kulturpflanzen auf großen Flächen, und dort wo die entsprechenden Kulturpflanzen auch die zusagenden Umweltbedingungen finden. Damit erwachsen neue Aufgaben für den zielgerichteten Bestäubungseinsatz von Bienenvölkern. Einerseits werden bei entsprechend starker Konzentration der Kulturpflanzen sehr viele Bienenvölker zur Sicherung einer optimalen Bestäubung benötigt, zumal der Besatz an Wildinsekten bei weiterer Zunahme einer intensiven Bodenbearbeitung abnehmen wird, andererseits werden von den Imkern größere Entfernungen überwunden werden müssen, als es bisher der Fall war; abgesehen davon, daß Gebiete entstehen, wo die Bienen kaum noch ihr Nahrungsexistenzminimum finden, hingegen zu den verschiedenen Blühzeiten an unterschiedlichen Orten ein Überangebot an Nektar und ein starker Bedarf an Bienenvölkern entsteht.

Diese Veränderungen in der Landwirtschaft der DDR werden auch auf die bisherige Struktur der Bienenzucht nicht ohne Einfluß bleiben und insbesondere den Einsatz der Bienenvölker als wichtige Hilfe zur Steigerung der Erträge in Obst- und Samenbau weiter fördern.

ДИКИЕ ПЧЕЛИНЫЕ — ВАЖНЫЕ ОПЫЛИТЕЛИ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

A. Z. Osychniuk — А. З. Осычнюк

(Институт зоологии АН УССР, Киев, СССР)

На территории европейской части СССР, в частности на Украине, среди более 700 видов надсемейства пчелиных (*Hymenoptera, Apoidea*), кроме домашней пчелы, единственного вида, биология которого полностью в руках человека, многие одиночные пчелиные и шмели играют важную роль в опылении различных культурных растений. В первую очередь это политрофные эвритопные, широко распространенные в Палеарктике виды с длительным периодом лёта. К ним относятся ряд видов шмелей (*Bombus terrestris* L., *B. agrorum* F., *B. silvarum* L.), *Andrena flavipes* Panz., которая на Украине опыляет цветки 77 видов растений из 26 семейств, среди них плодово-ягодные культуры, овощные, бобовые, подсолнечник, гречиха и др. Вид имеет две генерации в году, гнездится большими колониями по обочинам дорог, на опушках леса. На юге местами в массе встречается вариация (var. *cinerascens* Ev.) этого вида. *Halictus eurygnathus* Blüthg. опыляет цветки 83 видов растений из 20 семейств, среди которых плодово-ягодные культуры, бахчевые, подсолнечник, мак, хлопчатник и др. *H. calceatus* Scop. и *H. albipes* F. обычны повсеместно с мая по октябрь и вместе с *H. maculatus* Sm., который посещает и опыляет цветки 80 видов растений из 21 семейства и гнездится большими колониями, участвуют в опылении многих плодово-ягодных, овощных и тех-

нических культур. Местами в массе встречаются *H. pauxillus* Schck., *H. sexcinctus* F., *H. tumulorum* L. и др.

На юге Украины, как и всей европейской части СССР, кроме вышеупомянутых видов, массовостью и эвритопностью отличаются политрофы *Andrena carbonaria* L. (опыляет 33 вида растений из 12 семейств), *A. thoracica* F. (опыляет 32 вида растений из 14 семейств), *Halictus morbillosus* Kriechb. (опыляет 39 видов из 13 семейств), а также *H. malachurus* Kby., гнездящийся громадными колониями по обочинам дорог, на тропинках (Закарпатье), *H. kessleri* Brams., *H. subauratus* Rossi и др. — все эти виды летают с мая по сентябрь-октябрь и известны как опылители различных культурных растений.

Значительную роль в опылении сельскохозяйственных культур играют и пчелиные, связанные с цветковыми растениями определенной степенью олиготрофизма.

В опылении бобовых культур, в частности люцерны, опыление которой, кстати, не обеспечивает домашняя пчела, что доказано работами многих отечественных (В. В. Попов, Н. И. Благовещенская, Д. В. Панфилов, А. А. Пономарева и др.) и зарубежных (Stephen, Linsley, Palmer-Jones и др.) исследователей, принимают участие, кроме политрофных видов, многие пчелиные, приуроченные к цветкам бобовых растений. На Украине из них наиболее ценные как опылители люцерны *Andrena albofasciata* Thoms., *Eucera clypeata* Er., *Melitturga clavicornis* Latr., *Megachile argentata* F., *Melitta leporina* Panz. и некоторые другие.

Как опылители рапса, горчицы, семенников капусты, редиса и других известны дикие пчелиные, отдающие предпочтение цветкам крестоцветных растений: *Andrena truncatilabris* F. Mor., *A. nobilis* F. Mor., *A. figurata* F. Mor., виды рода *Panurginus*.

Довольно большой комплекс пчелиных — опылителей сложноцветных, в том числе подсолнечника. Среди них обычные в различных биотопах *Halictus leucozonius* Schrk., *H. villosulus* Kby., *H. zonulus* Sm., *Dasypoda plumipes* Panz., *Panurgus calcaratus* Scop., некоторые *Megachile*, в горах — *Dufourea vulgaris* Schck.

Как опылители плодово-ягодных культур, кроме обычных политрофов, известны весенние виды *Colletes cunicularius* L., *Andrena haemorrhoidalis* F., весенние генерации *Andrena bimaculata* Kby. и *A. gwynana* Kby., *Osmia cornuta* Latr., *O. rufa* L., *Anthophora acervorum* L. и др.

Для фауны опылителей бахчевых культур характерно наличие, кроме обычных политрофных видов, еще видов рода *Systropha*, приуроченных к цветкам вьюнковых растений.

Все вышеназванные виды пчелиных и целый ряд других образуют добавочную фауну опылителей большинства сельскохозяйственных энтомофильных культур, главным опылителем которых всегда несомненно останется домашняя пчела.

Охрана диких пчелиных-опылителей и создание благоприятных условий для их гнездования увеличат их практическое значение.

CHEMICAL COMPOSITION OF THE LEAVES IN THE SELECTION OF POLYPLOID MULBERRY-TREE OF A HIGH NUTRITION VALUE

T. I. Plaksina, J. B. Filippovitch —
Т. И. Плаксина, Ю. Б. Филиппович

(Department of Organic and Biological Chemistry, Moscow State Pedagogical Institute, USSR)

12-ploid form and several tetra-ploid forms of mulberry-tree were analysed, as well as best productive tri- and di-ploid variaties, cultivated in Azerbaidjan. Tetra-ploid forms were obtained by Djafarov N. A. (Azerbaidjan Institute of Silk Culture) by means of treating with 0.01% solution of colchicine seeds and shoots of diploid form "Grusia" (Georgia). Dodecaploid form was obtained by him by means of hybridization of a 22-ploid type "Khar-Tut" with a diploid high quality "Zarif-Tut".

In the leaves of mulberry-tree, preserved by steam, content of total and protein nitrogen, total soluble carbohydrates, ash, free aminoacids, individual carbohydrates was studied. The content of total nitrogen was determined by Kijeldahl's method, protein nitrogen after precipitation of protein substances by 5% solution TCA (final concentration) also by Kieldal. Total content of soluble carbohydrates was determined by Berthran method, free aminoacids and individual carbohydrates — with the aid of paper chromatography.

The analysed tetraploid forms of mulberry-tree, excluding one, during the whole growth period, showed a higher content of total and protein nitrogen than the control form.

Among polyploids two forms must be mentioned: tetraploid 9/15 and 12-ploid, which in autumn exceeded by the content of total nitrogen a very perspective diploid

variety "Zarif-Tut", and were on the same level with it in regard to the content of protein nitrogen.

The decrease of content of total and protein nitrogen in all the forms of mulberry-tree was noted by the end of vegetation. The study of soluble carbohydrates also revealed certain advantages of polyploids: by the content of soluble carbohydrates a number of polyploids exceed certain diploid varieties in different periods of vegetation. Ash contents of different varieties of mulberry-tree does not reveal any regularities. Ash content increases in almost all the varieties toward the end of vegetation. Data on quantitative contents of free aminoacids and individual carbohydrates in leaves of polyploid forms of mulberry-tree were also collected.

General chemical analysis showed that among polyploids there are forms which are characterized by a high nutrition value of their leaves. These are the varieties 16/31, 16/33, 9/15. The contents of proteins and soluble carbohydrates in them exceeds those in best varieties now being cultivated. The above mentioned forms are perspective for further breeding and for the use in selection for producing a new highly productive varieties of mulberry-trees.

ADVANCES AND TECHNIQUES OF REARING BUMBLE BEE COLONIES IN CAPTIVITY [1]

R. C. Plowright, W. P. Stephen

(Oregon State University, Corvallis, U. S. A.)

Since October, 1966, we have been investigating the feasibility of mass rearing large quantities of bumble bee colonies in laboratory domiciles with a view to developing techniques which might ultimately play a part in the exploitation of these insects for commercial pollination.

Using as a starting point the methods described by Plowright and Jay (1966) we have now attempted to induce colony initiation by captive queens of 34 of 42 North American species of *Bombus* recognized at the present time. In all but one of these species (*B. balteatus* Dahlbom) colonies have been started, though in some cases the success rate has been poor (Table 1). In addition, we have tested our

Table 1

North American *Bombus* in culture (February—July, 1968)

Subgenus	Number of species	Number of queens introduced	Number of queens ovipositing	Number with workers	Success, %
Bombias	2	29	13	9	31.03
Separatobombus	3	90	39	29	32.22
Cullumanobombus	1	14	7	6	42.85
Subterraneobombus	2	18	9	5	27.77
Fervidobombus	4	31	16	14	45.16
Bombus (s. str.)	4	190	113	73	38.42
Pyrobombus	15	324	194	144	44.44
Alpinobombus	3	35	2	0	0
Totals	34	731	393	280	38.30

colony founding methods on a limited number of queens shipped to us from Japan and Europe representing another nine species of which all but two (*jonellus* and *lucorum*) have been domesticated successfully in our laboratory (Table 2). It should be noted that shortage of time did not allow dissection of all queens which failed to start colonies, and those which were infested with internal parasites have not been excluded from Tables 1 and 2.

[1] Research supported by National Science Foundation Grant No. G. B. 3835.

Table 2

Foreign *Bombus* in culture (July, 1968)

Species	Number of queens introduced	Number of queens ovipositing	Number with workers	Success, %
agrorum (Denmark)	7	6	6	86
ardens (Japan)	8	4	4	50
diversus (Japan)	1	1	1	100
jonellus (Finland)	1	0	0	0
lapidarius (Denmark)	8	3	3	38
lapponicus (Finland)	1	1	1	100
lucorum (Finland)	3	0	0	0
pratorum (Denmark)	3	1	1	33
ruderarius (Finland)	5	1	1	20
terrestris (Denmark)	10	4	3	30

Two rearing methods were composed. In the first, the nest boxes were maintained at a high temperature (30° C) without nesting material, and in the second, the boxes were held at room temperature (23° C) but provided with raw cotton. In none of the trials were we able to demonstrate any significant difference in the success rate between the two methods. We found no evidence that high temperatures were more suitable for certain species, but we did find a highly significant difference when we compared the effects of the two methods on brood-rearing subsequent to the laying of the first eggs. The mean number of adults resulting from the first broods of queens in boxes containing nest material was greater than the mean number of adults reared in boxes containing no nest material but held at the higher temperature. Most of the mortality in the latter group took place in the egg stage or when the larvae were in the first or second instar. Possibly the factor responsible for brood mortality in nest boxes without nest material is unsuitably low humidity.

Captive queens laid fewer eggs and reared fewer first brood workers than did wild queens of the same species. Furthermore, though brood mortality was lower in boxes with, than in boxes without, nest material, few queens reared all the eggs which they had laid. During 1968 a number of modifications to Plowright and Jay's methods were devised which resulted in improvements both in egg-laying and brood-rearing. It was found that some species (i. e. *B. vosnesenskii*) very rarely used the pollen lump with which they were provided for egg-laying, preferring instead to construct a nesting cavity in some other part of the nest material. By placing a small pollen lump at the base of this cavity we were almost always able to induce egg-laying within 24 hours. Very similar results were reported by Hasselrot (1960) in his work upon the domestication of European species of Bombus.

All colonies reared in 1968 were inspected every other day. Whenever it was found that a queen had oviposited, whether it be upon the original pollen lump or upon one which had been introduced into a cavity, small additional amounts of pollen were added on every second day by the side of the egg cluster.

ОСОБЕННОСТИ ОПЫЛИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ МЕДОНОСНЫХ И ДИКИХ ПЧЕЛ НА ЦВЕТКАХ ЛЮЦЕРНЫ

V. K. Rymaschevsky — В. К. Рымашевский

(Тамбовский педагогический институт, СССР)

Люцерна является строгим энтомофилом. Для образования ее семян необходимо вскрытие цветка, которое происходит почти исключительно с помощью пчелиных (*Apidae*). В опылении люцерны спорным является вопрос о роли медоносной пчелы. Такие авторы, как Копержинский и Щибря (1949), Завгородняя (1952), Благовещенская (1958), по существу отрицают роль медоносной пчелы в опылении этой культуры. С другой стороны, ряд ученых (Давыдова, 1936; Журавлев, 1950, и др.) считает медоносных пчел важными опылителями люцерны. Наши

опыты и наблюдения, проведенные в разных районах Тамбовской области, показали, что если среднее количество нектара в цветках не превышало 0.023 мм³, то медоносные пчелы совсем не посещали цветки люцерны. С повышением нектаропродуктивности увеличивалась и численность медоносных пчел на ее цветках.

Качество нектара еще в большей степени влияет на посещение цветков люцерны медоносными пчелами, чем количество. Приведем здесь данные наших наблюдений, полученных на двух рядом расположенных участках цветущей люцерны.

Таблица 1

Зависимость между сахаристостью нектара люцерны и посещаемостью ее пчелами

Номер участков	Исследовано цветков	Среднее количество нектара в цветке, мм³	Процент сахара в нектаре	Количество пчел на 1 га	
				медоносные	одиночные
1	1610	0.24	33	555	280
2	1610	0.21	46	990	235

Как видно из приведенных данных, число медоносных пчел, посещавших цветки люцерны, было гораздо больше на участке с более высокой сахаристостью нектара.

Такой зависимости не наблюдалось у диких одиночных пчел. Видимо, это связано с тем, что дикие одиночные пчелы в противоположность медоносным не делают медовых запасов, а собирают главным образом пыльцу, необходимую для выкармливания потомства. Нектар им нужен только для питания самих сборщиц в течение дня и для смачивания собираемой пыльцы. Медоносные пчелы в большинстве случаев посещают раскрытые цветки люцерны, а при посещении нераскрытых обычно добывают нектар, не производя вскрытия цветков. Это показано в табл. 2.

Таблица 2

Эффективность опылительной деятельности медоносных пчел (1955 — 1965гг.)

Элемент учета	Количество	Процент
Общее число посещенных цветков	13160	100
В том числе посещение нераскрытых цветков	4575	34.77
Количество посещений, давших вскрытие	776	16.96

Из приведенных данных видно, что медоносные пчелы в большинстве случаев посещали раскрытые цветки, а при посещении нераскрытых цветков вызывали вскрытие только у 16.96%. Если считать полезной опылительную работу только тех пчел, которые вызывали вскрытие цветков, то она выразится по отношению к общему числу посещенных цветков в 5.89%. Пчелы кавказской серой горной породы оказались более эффективными по сравнению со среднерусскими пчелами примерно в два раза.

Было подмечено, что насекомые-опылители вскрывают цветки в большинстве случаев при сборе пыльцы, которая в момент вскрытия цветка взлетает в виде облачка и частично оседает на теле пчелы. Медоносные пчелы в противоположность диким редко собирают пыльцу с люцерны. Это видно из данных табл. 3.

До некоторой степени на основании числа сборщиц пыльцы можно определить процент удач в опылительной деятельности насекомых. У диких пчел они примерно равны 90.15%, а у медоносных — 6.77%.

Таблица 3

Количество пчел, собирающих пыльцу с люцерны (Агробиостанция, 1958 г.)

Пчелиные	Количество учтенных пчел	Количество пчел, собирающих пыльцу
Дикие пчелы	792	714 (90.15)
Медоносные пчелы . .	635	43 (6.77)

Примечание. Цифры в скобках — количество пчел, собирающих пыльцу, в%.

Самки диких одиночных пчел, как правило, посещают невскрытые цветки люцерны и хорошо их вскрывают (табл. 4).

Наблюдения показали, что у диких одиночных пчел в противоположность медоносным во время вскрытия цветков хоботок не защемлялся колонкой цветка.

Надо, однако, отметить, что численность насекомых-опылителей в природе сильно сократилась в результате применения сильно действующих инсектицидов. В совхозе «Тамбовский» Тамбовской области, где широко применялись ядохимикаты в 1964 г., участок люцерны, оставленный под семенники, из-за ничтожно малого количества опылителей пришлось скосить на корм скоту. В ряде случаев численность диких пчел на гектаре цветущей люцерны не превышала 20—30 особей. Учитывая катастрофическое снижение численности насекомых-опылителей и их важное значение в опылении, нужно принимать срочные меры по охране и привлечению этих весьма полезных насекомых.

Таблица 4

Вскрытие цветков люцерны дикими пчелами

Вид пчел	Число нераскрытых цветков к моменту прилета пчел	Число посещений, сопровождавшихся вскрытием цветка	Процент вскрытия
Eucera clypeata Frichs	2128	1995	93.75
Megachile argentata F.	1006	936	93.04
Melitturga clavicornis Latr	1026	936	91.23
Melitta leporina Pz.	2226	1981	89.00
Andrena albofasciata Tompz.	1380	1194	86.52
Megachile maritima F.	2716	2338	86.09
Andrena flavipes Ps.	2541	2058	80.99
Halictus quadricinctus F.	574	413	71.95
H. polinosus F. Mor.	91	55	61.11
Anthophora radosskowskii Fedts	1897	1120	59.03
Melitta leporina Pz.	1659	287	17.29
Всего	17243	13313	

LE CHANGEMENT D'EFFET DE L'HÉTÉROSIS DU VER À SOIE DU MÛRIER SELON LA QUALITÉ DE L'ALIMENTATION

G. V. Samokhvalova — Г. В. Самохвалова

(Laboratoire d'entomologie, Faculté biopédologique, Université de Moscou, URSS)

Le problème de l'effet de l'hétérosis chez le ver à soie du mûrier en fonction des facteurs écologiques, malgré son importance pratique n'est pas encore étudié suffisamment.

Au cours des années 1960—1968 on a étudié les hybrides de la lignée de *Scorzonera* de l'Université de Moscou avec les races suivantes: race Précoce, Saniich 111, Kakhouri et Ymerouli ainsi que les polyhybrides entre ces races ont été élevé des chenilles sur le mûrier et sur le *Scorzonera.*

Les observations ont montré que pendant l'élevage des chenilles sur le mûrier, les hybrides manifestent l'hétérosis par le poids des chenilles et par la productivité, tandis que pendant l'alimentation par le *Scorzonera* les hybrides prennent une position intermédiaire entre les formes témoins.

D'après les expériences faites pendant plusieurs années sur le mûrier les hybrides surpassent les formes témoins par la viabilité, par la fécondité et par la production de soie.

Sur le *Scorzonera* comme dans les années passées, nous avons observé la meilleur croissance des chenilles de la lignée de *Scorzonera* et la plus petite pour les autres races — Précoce, Saniich 111, Kakhouri, tandis que les hybrides indiquent une hérédité intermédiaire typique.

Au printemps 1967 nous avons comparé le poids des chenilles sur le *Scorzonera* de trois lignées de *Scorzonera* 15, 12 et 1a. Les deux premier lignées étaient constamment sur le *Scorzonera*, et 1a pendant 7 ans était sur le mûrier.

Ces trois ligées ont donné une croissance maximale des chenilles sur le *Scorzonera* et ont donné un faible coefficient de variation. Les données montrent que:

1. La lignée de *Scorzonera* de l'Université de Moscou, élevé sur le mûrier durant sept générations après avoir été mutée sur le *Scorzonera* garde ses propriétés d'adaptation à cette plante alors qu'elle est encore en période de larves, et que ces propriétés sont héréditaires.

2. La race Précoce ayant un poids inférieur à celui des chenilles s'adapte moins au *Scorzonera* que la lignée de *Scorzonera* 1a, 15 et 12, ce qui se reflète sur le coefficient de variation qui augmente deux fois plus. Mais elle est plus adapté que le Kakhouri. Le coefficient de variation du Kakhouri augmente 8 fois plus que celui de lignée de *Scorzonera* quand il est élevé sur le *Scorzonera.*

On peut dire que le poids des chenilles pendant leur élevage sur une nouvelle plante alimentaire ainsi que le coefficient de variation peuvent jouer un rôle d'indicateur d'adaptation à cette plante pour n'importe quelle race de ver à soie du mûrier en stade des larves.

On a étudié (1960, 1965 et 1967) les hybrides et les races témoins nourris du feuilles de mûrier d'âge différent.

Pendant l'expérience de 1960 on a utilisé six formes différentes d'alimentation: deux avec les vieilles feuilles (les feuilles de la partie inférieure d'une pousse et de la partie inférieure de la couronne des vieux arbres) et trois formes avec des jeunes feuilles (les feuilles supérieures, les feuilles de gaulis de la couronne et terre). Les feuilles mélangées ont servi de contrôle.

Les feuilles de deux premières formes avaient un faible contenu d'azote (2.5%) et d'humidité (68%). Les formes avec les feuilles jeunes avaient 4% d'azote et 72—75% d'humidité. Dans ces cas là on a obtenu plus de soie.

Le travail biométrique a confirmé les résultats obtenus. Quand les chenilles sont nourris de jeunes feuilles en été, on a eu de réelles différences entre les hybrides et les races témoins de 124 g de soie pour de 1 g de chenilles à l'avantage des hybrides. Lorsque les chenilles sont nourries de vieilles feuilles on a le résultat suivant: 17 g à l'avantage des hybrides, mais cette différence n'atteint pas le premier niveau d'assurance.

Les mêmes données ont été obtenus dans des expériences faites avec des tetrahybrides.

Ainsi, pour avoir le maximum de productivité et le maximum de manifestations d'hétérosis chez les hybrides et les polyhybrides, il est indispensable d'avoir des conditions optimales de la nourriture des chenilles de 5-ème âge.

En résumé, l'effet d'hétérosis du poids des chenilles et de la production de la soie du ver à soie se trouve en dépendance directe de la qualité de l'alimentation.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ НЕСОВМЕСТИМОСТЬ, АЛЛЕЛОПАТИЯ И ЭНТОМОФИЛИЯ ФРУКТОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

E. Sánduleak — E. Сандуляк

(Bucuresti, Romania)

До сих пор энтомофильное опыление фруктовых деревьев изучалось только с количественной точки зрения (процент прибавки урожая). Исследование сущности энтомофилии можно провести только с привлечением теории генетической совместимости, аллелопатической связи опыляемых растений и опыляющих насекомых на основе химической информации. Генетическая несовместимость, аллелопатическое привлечение с помощью нектара и других летучих веществ (химическая информация) в конечном счете определяют процесс опыления-оплодотворения.

Исследования проводились в 1957—1966 гг. в больших садах прикарпатских зон Румынии. Был применен генетический анализ, учитывали посещаемость деревьев

насекомыми, определяли нектароносность химическими и физическими (капиллярными) методами.

Предварительные данные по нектаропродуктивности фруктовых деревьев Румынии были опубликованы автором в 1962 г. Сформулированный метод «конвергирующей селекции» подтвержден в дальнейшем многими исследованиями других авторов.

Дальнейшие исследования показали, что все наблюдаемые 13 сортов яблок самостерильны, достаточно нектароносны, хорошо посещаются пчелами, которые перелетают с дерева на дерево, так как пыльца генетически совместима. Из 11 сортов груш, мало самофертильных, урожайность повышается энтомофильным опылением, хотя нектароносность невелика. Айва не нуждается в энтомофильном опылении (сорт Bereczki gaxe), снижает урожай при интенсивном посещении пчелами. Слива характеризуется разнообразным опылением, причем энтомофильное повышает урожай у всех 11 исследованных сортов. Все 9 сортов черешен самостерильны и характерны энтомофильным опылением при высокой нектароносности. Вишня также опыляется пчелами, хотя исследуемые сорта самофертильны. Сорта абрикоса самофертильны, но повышают урожай после опыления пчелами.

1. Аллелопатическая связь «фруктовые деревья—пчелы» определяет роль энтомофильного опыления в повышении урожая фруктов. Энтомофильные виды — яблоня, черешня, миндаль; частично энтомофильны — слива, груша, вишня; самофертильны — айва, абрикос, вишня, персик, некоторые сорта груш и слив; случайно энтомофильны — орех, лещина.

2. Нектаропродуктивность фруктовых деревьев определяется количеством сахара на 1 га: яблоня и черешня — 30—40, вишня — 20—30, слива и груша — 10—30, абрикос — 15, персик и айва — 5, орех и лещина — 0. Посещаемость, управляемая аллелопатией, определяется баллами 1—3 (соответственно средняя, хорошая, отличная): яблоня, черешня, абрикос и лещина — 3, слива — 2—3, персик и айва — 2, груша — 1—2, орех — 1.

3. Сопоставление данных по 84 сортам фруктовых деревьев показывает возможность перехода к направленному энтомофильному опылению, основанному на генетической совместимости, аллелопатии и конвергентности.

BIOLOGICAL FOUNDATION FOR THE INCREASE SERICULTURE PRODUCTIVITY

S. M. Sarkisian — С. М. Саркисян

(Armenian Sericulture Research Station, Erevan, USSR)

The effectivness of silk worm culture depends on heredity and to a certain extend on the conditions of the ontogenetic development of the parental (mainly of the maternal) generation. Therefore the environmental regime of the parental generation should include measures ensuring the "non-error" duplication of hereditary structures (DNA), storing of necessary nutrients for the embryo and conditions for producing biologically active substances, influencing beneficially the development of the daughter generation.

Expenses necessary for the cocoon or silk production are made up from numerous items, among which the main ones are the expenses for carrying out the silkworms rearing. The essence of silkworm rearing is to provide the silkworms with food and to create of proper environment. The major expenses are connected with the supplying of mulberry leaves for the larvae. In all other similar conditions the sericulture productivity is higher when more cocoons are received per unit of the consumed feed, i. e. when the feed remuniration (feed conversion) is high. It should be noted that the significance of food conversion did not win the deserved recognition in working out a scientific foundation for increasing sericulture productivity.

Therefore the efficiency of sericulture will greatly depend on the efficiency of leaf conversion into a product useful for the man, i. e. the silk. The races and hybrids of the silkworm significantly differ in regard to food conversion.

From the data given in the table it is seen that the worms belonging to different strains and constant lines consume different amounts of food and that different strains produce different quantities of cocoons and silk per unit of food consumed.

The tendency (shown in the table) of decreasing the rate of the food utilization by silk with increasing silk content in the cocoon is interesting from the biological and especially from the economic point of view. It can be said that the increase of genetically determined silk content in the cocoon does not lead (or not always leads) to the adequate increase of the food utilization by silk production.

The aim of the selectionists of increasing the sericulture productivity by raising silk content of cocoons without consideration for the food utilization becomes doubtful.

Strain (line)	Weight of food consumed, g larva	Cocoon weight, g	Silk content in cocoon, %	Food conversion	
				by cocoon	by silk
Ars	17.68	2.20	19.77	49.71	9.78
Japanese 115	15.84	1.91	18.80	48.19	9.01
Chinese 108	15.26	1.87	20.25	48.83	9.85
Lem 54	13.52	1.86	18.55	54.96	9.96
Lem 36	9.80	1.54	14.30	62.39	8.93
Mark/line 5	19.30	1.82	22.5	37.03	8.42
Mark/line 12	17.82	1.70	23.90	37.40	8.85

An important place among the expenses in silk culture is occupied by the labour costs, including food distribution and other operations in the complex management system.

The amount of labour included in these operations obviously depends on the biological peculiarities of the breeding material. Therefore, the creation of the initial material (varieties and hybrids) with better food consumption and a comparatively short period of the larval development that is less depending only upon ecological conditions, the provision of which involves certain expenditures, has become an important task in increasing the economic income.

Mechanization and automatization of labour consuming operations in sericulture and particularly in larval rearing is the major way of reducing the role of labour in the management.

In accordance with the knowledge of silkworm biology, biological foundation of the mechanization and automatization processes of silkworm rearing were developed and mechanisms of the mechanized line were designed at our station to save man's labour in the management operations.

The mechanized conveyor made at the Armenian Research Sericulture Station consists of a transporter moving the rearing areas (rearing boxes) with worms to other mechanisms intended for feeding, litter change and removal and enlarging the rearing areas. Transportation of the worms along horizontally and vertically organized conveyors has the aim of providing the best ecological condition for hundred thousands worms located on a machine, and is very important for synchronizing their development.

Such mechanical worms rearing device has been carried out three times. This possibility of mechanizing and automatizing silkworms rearing provides a great opportunity for increasing the production of natural silk.

It seems that a mechanization of silkworm rearing operation will reduce thirty times the amount of labour needed for the silk worm management.

SITUATION ACTUELLE DE LA SERICICULTURE DANS LE MONDE

A. Schenk

(*Ales (Gard), France*)

La soie est produite essentiellement par les Arthropodes et plus particulièrement les insectes sericigènes dont le nombre est considérable dans la nature; quelques uns seulement sont exploitables économiquement. Il s'agit surtout de Lépidoptères *Attacidae*, *Lasiocampidae* et *Notodontidae*. Nous mettons à part l'illustre représentant des *Bombycidae*, le *Bombyx mori* L. dont le rôle psychologique, économique et scientifique dans la civilisation humaine a été, est et restera considérable.

Le ver à soie est originaire de Chine (son ancêtre serait le *Theophila mandarina*) et la soie est ainsi devenue le textile de l'Asie.

La zone sericicole dans le monde comprend actuellement une large bande de territoires ainsi répartis:

a) pays de l'Extrême-Orient: Japon, Chine, Inde, Corée, Vietnam;

b) pays du Proche et Moyen-Orient: U. R. S. S. (Asie Centrale), Turquie, Iran, Syrie, Liban, Chypre, Irak, Afghanistan;

c) pays européens: Italie, Bulgarie, Roumanie, Grèce, Yougoslavie, Espagne, France, Hongrie;

d) pays américains: Brésil, Chili, Argentina;

e) pays africains: Madagascar, Afrique du Nord, Afrique Centrale.

La somme des connaissances sur le ver à soie accumulées au cours des millénaires en Chine a été considérable mais difficile d'accès. Ce sont également les Chi-

nois qui ont lancé et développé en grand l'élevage du séricigène sauvage, *Antheraea pernyi* Guer., dont ils sont le plus important producteur. Le rôle de la France au point de vue du développement, de l'utilisation et des crises relatives à la soie a été crucial. Actuellement, l'influence du Japon est déterminante au point de vue scientifique et technique.

A la période de la civilisation industrielle cette production a connu des difficultés: — la crise biologique au milieu du siècle dernier qui faillit amener la disparition du *B. mori* par le fulgurant développement de la pébrine en Europe puis en Asie et l'oeuvre salvatrice de Pasteur est encore dans toutes les mémoires, — la crise psychologique entre 1925 et 1935 qui a éclaté brusquement avec la fabrication en grand des tissus de rayonne coincidant avec la récession économique mondiale, — la crise technique est survenue guinze ans plus tard, après la deuxième guerre mondiale, quand la fibre synthétique nylon fut connue partout. Alors que cette crise s'atténuait grâce aux progrès scientifiques accomplis en sériciculture, apparaissait alons un autre phénomène lié au progrès technique, c'est l'organisation indispensable de la production qui ressort au problème structurel et donne lieu actuellement à la crise socio-économique.

L'idée maitresse séricicole que nous avons lancée et expérimentée depuis 1939 est la multiplication des élevages dans l'année afin de constituer une Economie séricicole, ce qui donnera à la sériciculture une stabilité, une rentabilité assurée et un caractère de grande production agricole ce qui lui a fait défaut depuis son origine. Voici les points essentiels de l'évolution scientifique et technique orientés vers cet objectif:

1. Le murier. — Par le jeu des sites de plantation assurant une precocité plus ou moins grande, de l'influence variétale, des tailles et fumures appropriées, de l'irrigation selon la relation eau du sol/eau des feuilles afin d'assurer correctement la nutrition du ver, on obtient une pousse continue pendant l'année végétale, c'est-à-dire la possibilité d'avoir à sa disposition durant toute cette période la qualité des feuilles voulue pour les élevages et ainsi l'assurance de leur rendement économique.

2. La chenille. Grâce à la robustesse des vers obtenus par sélection et croisement (effet d'hétérosis), du fait d'un choix sanitaire très rigoureux on est assuré d'un rendement agricole élevé ainsi que de la très bonne rentrés en soie. Les exigences de la filature automatique sont la grande longueur du fil et le petit nombre des casses durant le dévidage.

3. Le milieu. Les conditions exigées du milieu d'élevage sont bien connues (température, hygrométrie, aeration) et l'effort actuel porte surtout vis-à-vis de l'élargissement des extrêmes sans qu'il y ait de risques pathologiques.

4. La structure. Il s'agit essentiellement d'aboutir par la maîtrise des travaux à la meilleure productivité possible. Aussi, avec la répétition des élevages, a-t-on conçu et expérimenté des systèmes variés pour réduire le travail humain tout en lui maintenant son efficacité. Il y a ainsi une orientation vers la rationalisation et la mécanisation et on peut séparer nettement la phase intellectuelle de l'élevage (incubation, éclosion, nourricerie) où tout doit être précis, bien formulé et bien exécuté avec un souci permanente de réflexion et la phase manuelle qui requiert surtout l'effort physique répété.

5. Le produit. Il reste après la maîtrise technique du mûrier, du ver, du milieu et de la structure à obtenir la maîtrise du produit par les producteurs afin que soit assuré un revenu décent au travail effectué par eux.

A ce sujet, au point de vue action internationale, deux organismes ont été créés en 1948 après les Congrès d'Ales et de Lyon: — la Commission sericicole internationale, organisme intergouvernemental dont le siège est à Ales (France) à la Station séricicole de la Recherche agronomique française et l'Association internationale de la soie. Organisme privé, dont le siège est à Lyon (France) à la Fédération de la soierie.

On peut conclure en soulignant le fait que la sériciculture est de la zootechnie entomologique: c'est un élevage. Comme tel, il requiert du chercheur séricicole un premier impératif, la primauté de l'économique car il faut produire et bien produire, ce qui n'est pas le cas des disciplines entomologiques. Pour cet élevage, le fourrage est fourni par un arbre, ce qui différencie encore les problèmes car le sériciculteur est éleveur et arboriculteur, c'est-à-dire qu'il cumule deux des objectifs de la mise en valeur des montagnes, lieux prédestinés pour les bons élevages de vers à soie.

La situation actuelle de la production de la soie dans le monde se caractérise: 1) par une demande croissante pouvant d'ailleurs être brusquement considérable, c'est-à-dire que le marché est ouvert; 2) par des possibilités scientifiques importantes et des réalités techniques au point; 3) par une carence d'organisation sur le plan économique et social dans beaucoup de pays; l'ensemble n'étant viable dans l'avenir qu'à l'échelle mondiale.

La valeur annuelle en produits finis de la production de la soie est d'environ 30 milliards de FF (3 tableaux chiffrés sont annexés au texte complet: les productions, la productivité, la Commission séricicole internationale).

К ВОПРОСУ О СТРУКТУРНО-ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ МОЛЕКУЛ ДНК ПЧЕЛ

N. V. Sedykh, M. G. Stekolstschikov, G. D. Tulukina — Н. В. Седых, М. Г. Стекольщиков, Г. Д. Тюлюкина

(Казанский гос. университет им. В. И. Ульянова-Ленина, СССР)

В настоящем сообщении приводятся результаты изучения некоторых структурно-физических свойств молекул ДНК разных рас пчел, а также различных стадий онтогенеза среднерусской расы.

ДНК выделялась по обычному методу: из личинок разного возраста, предкуколок и куколок краинской, грузинской серой, среднерусской расы (башкирские пчелы и местные) и некоторых помесей. После выделения ДНК высушивалась обычным способом, 1 мг растворялся в 1 мл бидистиляты.

В растворах изучались свойства молекул методом диэлектрической спектроскопии. В результате получен ряд показателей по структурно-физическим свойствам молекул ДНК: дипольному моменту, дипольному углу, длине и асимметрии молекул; для некоторых вариантов — инкременту и плотности упаковки.

Из цифровых данных, установленных в 1966 и 1967 гг., следует, что у разных рас пчел молекулы ДНК по большинству вышеуказанных свойств имеют достоверное различие. Наиболее сильно оно выражено при сравнении грузинской серой и среднерусской рас. Так, у первой за 1966 г. величина дипольного момента равна 2800, дипольного угла 45°, асимметрии 25. Соответственно у второй (местные пчелы): 1100, 35° и 20. Такое сходное различие дают цифры и за 1967 г., тогда как местные и башкирские пчелы имеют большое сходство как по фенотипу, так и по структурно-физическим свойствам молекул ДНК. Например, у местных пчел величина дипольного момента равна 1100, дипольного угла 35°, асимметрии 20; плотность упаковки 0.6. Соответственно у башкирских: 1200, 35°, 20, 0.6. У краинской расы величина большинства показателей свойств молекул ближе к грузинской серой расе.

У пчел-помесей, полученных от скрещивания грузинских с местными, молекулы ДНК по большинству указанных свойств имеют промежуточное состояние между исходными расами, а именно дипольный момент 1800, дипольный угол 40°, асимметрия 23.

Причины предположительно зависят от того, что у разных рас молекулы ДНК имеют некоторое различие в последовательности расположения нуклеотидов или первичной структуре. Это различие и обусловливает различие электрических и других свойств молекул ДНК у разных рас.

Указанным методом проведено также изучение структурно-физических свойств молекул ДНК у двух возрастов личинок и куколок местных пчел. Установлено, что с увеличением возраста личинок и превращением их в куколку происходит уменьшение инкремента, дипольного момента и увеличение асимметрии. Например, у 3-суточных личинок инкремент равен 22, дипольный момент 145, асимметрия 1.9. Соответственно у 5-суточных: 18.6, 1203, 2.1; у куколок — 8, 780 и 9.4. Это различие зависит, по-видимому, от того, что с возрастом личинок и превращением их в куколку молекулы ДНК растягиваются и принимают вид неправильной нити, что и обусловливает их асимметрию. В связи с этим происходит перераспределение электрических сил в молекуле, что приводит к изменению дипольного момента.

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕННОГО ПИЩЕВОГО РЕЖИМА НА НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ ВЫКОРМКЕ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА (*BOMBYX MORI* L.) В УСЛОВИЯХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

A. A. Selivanovskaja — А. А. Селивановская

(Институт усовершенствования учителей, Киров, СССР)

В течение ряда лет нас интересует вопрос о влиянии пищевого фактора на некоторые биологические показатели при выкормке тутового шелкопряда в условиях г. Кирова. Для выяснения влияния пищевого фактора были использованы для выкормки листья шелковицы (*Morus alba* L.), скорцонера (*Scorzonera hispanica* L.), мака (*Papaver paeoniflorum*) и салата (*Lactuca sativa* L.).

Для выявления сроков выкормки тутового шелкопряда нами изучена вегетация шелковицы, скорцонера и мака в ботаническом саду Кировского педагогического института. Среднесуточная температура, при которой происходит полное

облиственне шелковицы, бывает не ниже 12.2—15° (такая температура устанавливается в г. Кирове между 28 мая и 10 июня); среднесуточная температура, при которой происходит развитие и рост скорцонера и мака, значительно ниже, 5—10° (такая температура в г. Кирове устанавливается с 8—15 мая). В соответствии с этими сроками выкормку скорцонером и маком можно начинать с 15—20 мая, а шелковицей — с 10—15 июня.

На основании 17-летних наблюдений за динамикой роста и зимостойкостью шелковицы можно сделать следующие выводы.

1. В условиях Кировской области возможен рост и развитие кустистой формы шелковицы (*M. alba* L.); однолетние деревца к концу вегетации достигают средней высоты 25 см, трехлетние — 138.9 см, пятилетние — 263 см, а 17-летние достигают 4-метровой высоты.

Зимостойкость шелковицы значительно повышается с увеличением возраста растений и с применением минеральной подкормки, содержащей фосфор и калий.

Исследования химического состава корма в период выкормки позволяют сделать вывод о превосходстве состава и динамики органических веществ в листьях шелковицы по сравнению с листьями скорцонера, мака и салата. Так, за период выкормки в листьях шелковицы содержание белка снижается на 2.4% (с 24.23 до 21.83%), у скорцонера — на 6.32% (с 21.23 до 14.91%), у салата — на 9.59% (с 19.5 до 9.91%), у мака — на 3% (с 23 до 20%), но зато с повышением возраста листа резко увеличивается содержание алкалоидов, отрицательно влияющее на выкормку.

2. Подобный характер имеет изменение витаминов за период выкормки. Например, в листьях шелковицы содержание витамина B_2 падает от 9.0 до 7.6 мг/г, в листьях мака — 4.5—5.17, в листьях первогоднего скорцонера — 3.6—6.09, второгоднего скорцонера — 2.8—4.95 мг/г и самое минимальное количество витамина B_2 было в листьях салата — 2.97 мг/г. Подобную картину показывает и каротин, количество которого выше в листьях шелковицы по сравнению с ее заменителями.

При проведении сравнительной выкормки шелковицей, скорцонером, маком и салатом поставлены три серии опытов: весной, летом и осенью. Гусеницы породы УС-1 воспитывались в оптимальных условиях температурного режима, влажности воздуха и при достаточном питании. Учитывались смертность гусениц по стадиям, длительность развития, вес гусениц, жизнеспособность и плодовитость имаго, шелконосность коконов и длина коконной нити.

Опыты дали следующие результаты.

1. При питании листьями шелковицы весной и летом смертность гусениц достигает в 5-м возрасте 3—4%, при осенней выкормке возрастает до 10%.

2. Скорцонер может быть использован только при весенней выкормке, так как в летнее и осеннее время гибель гусениц в 5-м возрасте достигает 40—60%.

3. Салат можно использовать только в начале вегетации; летние и осенние выкормки приводят к 100%-й гибели гусениц.

4. При выкормке маком смертность гусениц усиливается в засушливое и жаркое лето с большим числом часов солнечного сияния, что приводит к накапливанию алкалоидов в листьях этого растения.

5. Продолжительность развития гусениц сильно меняется при использовании различных кормовых растений, наиболее быстро фаза гусеницы проходит при питании шелковицей (30—31 день); при питании скорцонером и маком она длится 45—47 дней, а при питании салатом — свыше 50 дней (для выкормки использовались только молодые растения).

6. Наиболее дружный и интенсивный прирост веса тела наблюдается при выкормке шелковицей; хуже прирост при выкормке маком и скорцонером; выкормка салатом представляла самый неблагоприятный вариант опыта.

7. Жизнеспособность и плодовитость бабочек при питании заменителями снижаются на 6—7%.

Результаты испытаний коконов показали, что вес коконов, длина коконной нити, шелконосность и другие технологические показатели выше при выкормке шелковицей. Например, средняя длина коконной нити (в метрах) при выкормке различными растениями: шелковицей — 727 (600—1075), скорцонером — 558 (375—750), при выкормке маком — 532.5 (325—725).

Особенности роста, развития, продолжительность жизни тутового шелкопряда и технологические показатели размотки коконов в сильной степени изменяются под влиянием различного пищевого режима. Скорцонер и мак могут быть использованы для выкормки до периода цветения и плодоношения растений. Салат может быть использован только для первых возрастов гусениц.

БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ, ОБИТАЮЩИЕ В ГНЕЗДАХ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ

N. G. Sidorov — Н. Г. Сидоров

(Казанский ветеринарный институт им. Н. Э. Баумана, СССР)

В гнездах медоносной пчелы (*Apis mellifera* L.) Волжско-Камского края найдено 90 видов и групп животных организмов, в том числе 91.2% членистоногих (87.8% насекомых). Комменсалы составляют 58.2%, хищники 28.5, паразиты 16.5, конкуренты 9.9, мутуалисты 5.5%. Из обитателей гнезд 41.7% потребляют трупы пчел, пергу 27.4, мед 20.9%. Закономерно размножаются в пчелином клубе и вокруг его оболочки 42.8% видов(«апиофилы»). Есть виды, которые обитают почти исключительно в улье (*Nosema apis* Z., *Gregarina* sp., некоторые *Tyroglyphidae*, *Cryptophagidae*, *Phora incrassata* Meig., *Galleria mellonella* L., *Achroea grisella* F.; в других зонах СССР: *Braula coeca* Nitzsch., *B. schmitzi* Ör., *B. orientalis* Ör., *Acarapis woodi* Ren.). Все обитатели пчелиного гнезда в совместной жизни с хозяином составляют апифильный гетеротрофный биоценоз нидикольного типа. Численность *Nosema apis* в подморе одного улья при выставке пчел может достигать $19 \cdot 10^9$ спор, *Gregarina* sp. $3 \cdot 10^5$, *Nematoda* (Ростов и Курск) $2 \cdot 10^5$, *Tyroglyphidae* $8 \cdot 10^4$ особей. Большинство насекомых встречается в количестве от 0.01 до 40 особей в среднем на один улей. Из семейства *Cryptophagidae* в СССР найдены в ульях: *Cryptophagus scanicus* L. (вся умеренная полоса и севернее), *C. pilosus* Gyll. (Южный Урал, Средняя Азия, юго-запад Сибири), *C. affinis* St. (Уральск), *Cryptophagus* sp. (Приморье). Из семейства *Mycetophagidae* в Крыму найдено *Typhaea stercorea* L. Жуки *C. scanicus*, *C. pilosus* и *Cryptophagus* sp. размножаются зимой вне пчелиного клуба при пониженных температурах. Нижний холодовый порог развития яиц *C. scanicus* равен 2.8° (северное происхождение). Яйца *Achroea grisella* перестают развиваться при 11.5° (южное происхождение), так как для восковых молей оптимальными являются температуры пчелиного клуба. Географическая изменчивость размеров *C. scanicus* подчиняется правилу Бергмана; например, отмечены различия по ширине головной капсулы: Калининград 555±6, Рязань 578±4.4, Шумерля 576±4.9, Йошкар-Ола 575±1.9, Казань 581±4.5, Киров 587±5, Пермь 590±5.5, Свердловск 576±13.7, Тюмень 590±5 μ. Симбионты зимующих пчел (*Cryptophagus*, *Phora incrassata*, *Drosophylidae*, *Sarcophagidae* и др.) завершают метаморфоз весной и летом в выброшенных из улья мертвых пчелах. При осеннем возвращении в улей они могут принести споры *Nosema apis* и различные микроорганизмы, в частности споры плесени. Оказалось, что те и другие в кишечном канале ряда насекомых не перевариваются. В улье встречаются иногда представители синантропных биоценозов (*Blatta orientalis* L., *Blatella germanica* L., *Cimex lectularius* L.), а также паразиты мышевидных грызунов (*Ctenopsyllus segnis* Sch. и другие). Оценка значения вида и извлечение от каждого максимальной выгоды для человека — конечная задача биоценологии. Для ее реализации на примере *C. scanicus* мы ввели «общее биоценотическое описание вида» (Сидоров, 1967), включающее следующие стандартные характеристики: научное и народное название, год и автор описания, отряд, семейство, привязанность к другому виду, тип взаимоотношений, положение в пищевой цепи, биомасса и энергетические показатели, происхождение, распространение, годовой цикл жизни, требования к температуре и влажности, тропизмы, размеры и их изменчивость, численность, питание, сумма биоценотических связей, включая мутуалистов, комменсалов, хищников, паразитов, конкурентов, вывод о значении вида, постановка проблемы, решение которой может повлиять на характер этого вывода, библиография, дата даваемого описания. Подобные описания по биологии каждого вида могут служить основой анализа биоценозов как многокомпонентных систем, выполнять роль регулятора добычи, поиска и систематизации информации.

ВЛИЯНИЕ ОКТАМЕТИЛА И РОГОРА НА ПЧЕЛ

M. G. Stekolstschikov, N. I. Esekov — М. Г. Стекольщиков, Н. И. Эзеков

(Казанский гос. университет им. В. И. Ульянова-Ленина, СССР)

В связи с применением октаметила и рогора для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур имеется опасность заноса этих соединений в кормовые запасы пчел. Обладая высокой токсичностью, они могут оказать отрицательное влияние на развитие пчелиных семей и их продуктивность.

Исследований о влиянии указанных инсектицидов на пчел еще очень мало, а установленные данные противоречивы. На пасеке Казанского университета с 1964 по 1967 г. проводилось изучение влияния октаметила и рогора на пчел и расплод.

Влияние октаметила и рогора на пчел изучалось в клетках. В каждой клетке находилось по 50 пчел. В клетки ставился кусочек сота с медовым сиропом, содержащим определенное количество октаметила или рогора. Для октаметила было 13 вариантов концентрации. Самая высокая 0.5%, каждая следующая уменьшалась в два раза. Соответственно для рогора 12 вариантов, причем самая высокая 0.025%. Опыт проводился в двукратной повторности.

Установлено следующее. 1) Все 13 вариантов концентрации октаметила обусловливали гибель пчел. Особенно токсичными были пять первых вариантов, при которых стопроцентная гибель происходила в течение суток. С понижением концентрации уменьшалась и гибель пчел (так, при самой низкой концентрации через 8 суток погибло только 20%). 2) Все 12 вариантов концентрации рогора также обусловливали гибель пчел, причем за более короткое время, чем октаметила. Например, при концентрации рогора 0.000390625% за 24 часа погибло 96% пчел, тогда как при такой же концентрации октаметила гибели не было и через 72 часа.

Из данных следует, что октаметил и рогор для пчел являются высокотоксичными ядами, причем токсичность рогора значительно выше, чем октаметила.

Влияние октаметила и рогора на расплод изучалось в трех семьях пчел (№ 1, № 2, № 3). Этим семьям в течение 38 дней давали подкормку из медового сиропа по 200 г в день. Семье № 1 в сироп добавляли октаметил, № 2 — рогор, № 3 — контроль. Концентрация ядохимикатов постепенно повышалась. Так, концентрация октаметила в течение 12 дней была 0.000390625%, соответственно рогора — 0.00001220703125%. В следующие 12 дней у обоих ядохимикатов концентрация была увеличена в два раза.

После 30 дней подкармливания в сотах этих семей три раза замечалось определенное число только что отложенных маткой яиц и велось наблюдение за их развитием. Установлено, что октаметил и рогор обусловливают гибель значительной части расплода на стадии яйца и ранней личинки. Так, в семье № 1 под влиянием октаметила из 150 замеченных яиц погибло 40 на стадии яйца и 20 — на стадии личинки, всего 60, или 40%. В семье № 2 под влиянием рогора из 133 яиц погибло 32 на стадии яйца и 17 — на стадии личинки, всего 49, или 36%. В контрольной семье № 3 гибели яиц и личинок не установлено. Из данных следует, что процент гибели на стадии яйца больше, чем на стадии личинки. Это указывает на то, что основы губительного влияния октаметила и рогора на расплод закладываются еще при образовании яиц в яичниках матки.

Механизм губительного влияния октаметила и рогора на яйца у пчел не изучен. Можно высказать лишь предположение о том пути, по которому ядохимикат попадает в яйца: с медом в организм пчел, надглоточные железы и в выделяемое ими молочко, а именно с молочком в организм матки, яичники и развивающиеся в них яйца. В личинок ядохимикат попадает, по-видимому, частично еще в период образования яиц в яичниках матки и частично с молочком при кормлении их пчелами.

PRELIMINARY ATTEMPT AND PROSPECTS FOR THE ESTABLISHMENT OF NESTING SITE OF *MELITTA LEPORINA* (PANZ) AND OTHER GROUND-NESTING SOLITARY WILD-BEES

S. Tirgari

(Department of Entomology, Agricultural College, University of Jundi Shapure, Ahwaz, Iran)

The biology and nesting behavior of *Melitta leporina* (Panz) and *Melitturga clavicornis* (Latr.) have been studied during the years of 1963—1967 in France at the "Station d'Amélioration des Plantes Fourragères" (I. N. R. A.), Lusignan and the "Station de Recherches sur l'Abeille et les Insectes Sociaux", Bures-sur-Yvette. In the meantime, some fragmentary study was carried out on nest-induction behavior of different wild bees at Ahwaz Agricultural College, Iran during the spring of those years.

M. leporina is a wild solitary bee which occurs in Palearctic region, and is widely distributed in Europe, West and Central Asia. Adult female *M. leporina* is one of the most important pollinators of alfalfa and is found on flowers of the latter plant from late June till late September. Individual female visited an average of 10.5 flowers per minute and had 96 minutes foraging flight per day. Female *M. leporina* practiced a highly specialized art of concealment in selecting the site for nesting. They nested in the cracks of soil, in clumps of vegetation, or at the base of grasses.

In greenhouse study, females *M. leporina* suffered of about 75% mortality in the first three days after release and those survived began nesting in a wide variety of situation.

However, when the surface of nesting ground in greenhouse (macro-confinement) was covered with patches of excelsior, many bees nested underneath and close together. They equally nested in the holes of inclined wood campartment which were specially designed and made for the experiment. The bees showed a great difficulty in finding their own nests, located among 16 to 20 holes of each compartment, when they returned from the foraging trip each time.

The difficulty of bees in orienting themselves to immediate vicinity of their nesting sites was overcome when the holes of each compartment were painted with different colors at random. The bees adjusted their orientation and showed tendency to nest in black holes when other colors were present as well. Attractiveness of excelsior and inclined wood-compartments, and the use of color did not excluded or change the mortality-rate of bees before they begin to nest in greenhouse.

It was discovered that the bees nested more quickly in the evening (just before sundown) at about 26° C temperature, under the small transparent containers (micro-confinement), which were overturned on the wet soil of the nesting site.

In the morning following a successful nest induction in greenhouse, the bees returned to their one night-old nests after the first foraging trip and continued to nest for the following days.

An out-door experiment was set up. It was made of painted compartment to cover the soil surface of a fairly suitable artificial nesting site adjacent to an alfalfa field. We waited until the alfalfa was in bloom. Many females *M. leporina* were captured on alfalfa field in about 4 km away and were induced to nest close together in a designated nesting site, in the evening. Many females returned to this nesting site during the following three days and several of them nested as it appeared from their tumulus. But none of the bees continued to nest afterwards or to bring pollen load. Several other solitary bees showed similar response.

The following suggestion is made for the improvement of the method: 1) improvement of the model of nesting site: kind of soil, water reservoir, etc.; 2) integrated pattern of at least two colors should be applied in the holes of each compartment; 3) the bees showed a tendency to nest in holes directed northward — more obscurity and probably the establishment of a shade-shelter over the nesting site seems worth to try; 4) to secure the field of alfalfa in full bloom around the nesting site just prior to nest induction.

General conclusion. The first impression the bees receive when they fly out their induced nest, plays the most important role in this respect. The bees do not fly far away from the place where they emerge following the nest induction. *M. leporina* return to their induced nest after the foraging flight, providing that the conditions of micro- and macro-environment of nesting site remain favorably unchanged.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАЗМЕРА ВОСКОВЫХ ЖЕЛЕЗ РАБОЧИХ ПЧЕЛ

J. I. Tolstova — Ю. И. Толстова

(Кафедра биологии Казанского медицинского института)

Местные пчелы, выходящие из ячеек, метились красками и по достижении определенного возраста фиксировались жидкостью Карнуа и сулемой с ледяной уксусной кислотой. Срезы окрашивались по Маллори и гематоксилином Гейденгайна.

У 16—17-дневных куколок и вылупляющихся пчел восковые железы представлены кубическим эпителием высотой 14—20 мк, эпителий межсегментной мембраны плоский, границы клеток не заметны. У переднего края стернита куколок высота клеток эпителия достигает 30—38 мк.

У куколок плазма клеток восковых желез рыхлая, зернистая, имеет много вакуолей. Кутикула очень нежная, высотой 2 мк. Границы клеток ясно выражены.

У вылупляющихся пчел тонкозернистая протоплазма клеток становится более плотной, вакуолей меньше. У переднего края каждого стернита эпителий становится низким, плоским, а толщина хитина этих участков стернита становится наиболее высокой. Очевидно, клетки закончили свою работу по образованию хитина. Восковые железы подстилаются клетками имагинального жирового тела.

У 3-дневных пчел высота эпителия достигает 34—50 мк. Границы клеток выступают менее отчетливо, но все же улавливаются, часто между ними на препаратах видны просветы.

У 6-, 10-, 15-дневных пчел высота эпителия восковых желез колеблется от 30 до 110 мк. Просветы между клетками на многих препаратах видны ясно. По Рёшу (1928), железы в высшей стадии развития достигают 59.4—94.5 мк, в среднем 72.2. Высшую стадию он наблюдал у пчел в возрасте 10—15—17 дней. По Тюнину (1928), размер восковых желез у пчел 12—18-дневных 52—68 мк, а на отдельных участках в период взятка — 124—145 мк. К осени высота клеток уменьшалась. Нами

подмечена наибольшая высота восковых желез — 110 мк у июньских пчел в возрасте 10 дней. У 20-, 30-, 40- и 245-дневных пчел высота эпителия колебалась от 14 до 40 мк.

Ядра клеток восковых желез всегда расположены базально, имеют овальную или круглую форму, в них на срезах видно 3—7 крупных хроматиновых глыбок.

Данные Дрейлинга, Рёша и Тюнина требуют уточнения. Восковых желез высотою меньше, чем высота их подстилающего хитина, не наблюдалось, т. е. наименьшая высота железистого эпителия была не менее 14 мк. Высота восковых желез у мартовских 41-дневных пчел достигала 30—34 мк, это указывает на то, что пчелы производят воск и зимой. Высота восковых желез у 245-дневных пчел, зафиксированных через 5—6 дней после весеннего очистительного облета, имела 26—40 мк.

Описанная картина позволяет говорить о колебании высоты восковых желез пчел в течение всей их жизни, что указывает на существование нескольких периодов восковыделения. Перезимовавшие пчелы не теряют к весне способность выделять воск. Резких отличий у августовских пчел в сравнении с летними не обнаружено.

РАЗМНОЖЕНИЕ И ВИРУЛЕНТНОСТЬ *BACTERIUM ALVEI* В ПЧЕЛИНЫХ ЛИЧИНКАХ

A. Toshkov, G. Kamburov, N. Kharlampieva, K. Knytschev — А. Тошков, Г. Камбуров, Н. Харлампиева, К. Кнычев

(Институт микробиологии, София, Болгария)

В серии работ было установлено, что бактериальные возбудители септицемии при своем размножении в первичном очаге инфекции до начала бактериемии повышают свою вирулентность. Эта вирулентность остается почти неизменной до периода перед смертью. После смерти в пораженном сепсисом трупе (млекопитающих и птиц) антибактериальные свойства крови и тканей снижаются, в связи с чем возбудители септицемии начинают интенсивно размножаться. Между 9—12-м и 24-м часом (в зависимости от окружающей температуры) число бактерий достигает своего максимума — от нескольких десятков (стрептококков, стафилококков, причинителей газовой гангрены и пр.) до сотен (*Pseudomonas aeruginosa*, листерий и пр.), а в некоторых случаях — до тысяч раз (пастереллы, *Tryspelothrix insidiosa* и пр.) больше по сравнению с их числом в момент смерти. В связи с развитием гнилостных процессов размножение возбудителей септицемии приостанавливается, затем они начинают менять свою морфологию и лизируются.

Параллельно с постмортальным размножением начинается и резкое повышение вирулентности септицемии, которое достигает у одних до сотен, у других — до тысяч, а у третьих — до миллионов и больше раз в сравнении с их вирулентностью в момент смерти. С наступлением неблагоприятных для размножения условий в трупе начинается и резкое понижение их вирулентности, которая в фазе, предшествующей их лизису, падает до исходной и даже ниже. Спорообразующие возбудители септицемии (например, *B. anthracis*) также размножаются быстро, при сепсисе повышают свою вирулентность. При их споруляции, однако, в результате наступивших неблагоприятных условий в трупе они сохраняют свою вирулентность на достигнутом уровне. В последующих пассажах при заражении культурами, изолированными во время максимальной вирулентности, достигнутой после смерти, отмечается новое повышение вирулентности, но все в меньшей и меньшей степени.

Это численное увеличение возбудителей септицемии в трупе и повышение их вирулентности в итоге дают чрезвычайно большое увеличение инфекционных доз в одном и том же количестве трупного материала, что особенно важно для эпидемиологии, эпизоотологии и природной очаговости септических заразных болезней.

Имея в виду, что самые частые и опасные болезни пчелиного расплода — это септицемии, а трупы личинок и куколок являются основным источником для заражения здоровых личинок, мы поставили себе целью проверить существование вышеописанных закономерностей постмортального размножения и повышения вирулентности у возбудителей гнильцовых заболеваний. Первым объектом наших исследований в этом направлении стал *B. alvei* — важнейший возбудитель европейского гнильца в нашей стране.

Для заражения *B. alvei* и изучения изменений его размножения и вирулентности мы брали 3—4-дневных пчелиных личинок и культивировали их in vitro. Питательную среду приготовляли следующим образом: 10 г цветочной пыльцы, 10 г хлебных дрожжей и 100 мл воды кипятились на водяной бане в течение 10 мин. и к ним перед применением добавлялось равное количество меда.

В короткие пробирки (16×40—50 мм) с марлей на дне наливали по 0.4—0.5 мл питательной среды. На увлажненную таким образом марлю небольшим шпателем осторожно переносили пчелиные личинки. Пробирку закрывали неплотной ватной пробкой. Личинки выращивали при 32—33°. Каждые 48 час. личинки переносили в новые пробирки со свежей средой. В этих условиях большинство личинок вырастает, окукливается, а некоторые даже развиваются до взрослого насекомого. Личинок заражали 0.1 мл суспензией споровой агаровой культуры *B. alvei*, содержавшей 500 млн спор в 1 мл. Таким образом было заражено и исследовано в 4 группах всего 37 личинок. Такое же количество личинок было оставлено незараженными для контроля. С целью изучения итоговых изменений вирулентности при перезаражении пятая группа из 10 личинок была заражена культурой *B. alvei*, выделенной из мертвой личинки в момент наивысшей вирулентности. Культурой из мертвой личинки, выделенной во время самой высокой вирулентности, была заражена шестая группа из 10 личинок (третий пассаж).

Мазки из трупов мертвых личинок после экспериментального заражения для изучения постмортального размножения делались: непосредственно после смерти, на 6-м, 12-м, 18-м, 24-м и 48-м часу. Для мазков брали приблизительно одинаковое количество материала из мертвых личинок и размазывали равномерно на предметном стекле на одинаковую поверхность. Окрашивали метиленовым синим по Лёфлеру. Среднее число клеток *B. alvei* на поле зрения вегетативных форм и спор определялось путем подсчета бактерий в 20 произвольно взятых полях.

Для изучения итоговых уровней вирулентности *B. alvei* проводили выделение из трупов личинок в те же часы. Определение вирулентности производилось путем определения ДЛМ до 10—12-дневных куриных эмбрионов. Базой для сопоставления служила ДЛМ исходной культуры, которой заражались личинки.

Начальные признаки заболевания зараженных личинок появляются уже после 24 час. Они перестают питаться, принимают неестественные положения, теряют блеск и тургор, а позже становятся матовыми и умирают чаще всего между 36 и 72 час. После этого трупы претерпевают известные изменения, которые наблюдаются при спонтанном заражении и течении европейского гнильца, вызванного *B. alvei*.

Из опытных личинок заболело и умерло от европейского гнильца 62%. Из контрольных умерло 40%, но значительно позже (к 72-му и следующим часам). Бактериологическая проверка на наличие *B. alvei* в отличие от опытных групп здесь давала отрицательный результат.

Средние данные подсчета клеток *B. alvei* из умерших после экспериментального заражения личинок на одно поле зрения варьировали таким образом: сразу после смерти — 50—100, через 6 час. — 200—300, через 18 час. — 600—800, через 24 часа — 1000—2000 и к 48 час. — тысячи бактерий. Спорообразование *B. alvei* в трупе начинается через 18—24 часа после смерти.

Титрование вирулентности *B. alvei* на куриных эмбрионах показало, что исходный штамм, которым заражали пчелиных личинок, давал ДЛМ 10^{-3}. В момент смерти ДЛМ оказалась 10^{-4}, т. е. во время болезни вирулентность *B. alvei* повышается в 10 раз. После смерти вирулентность показывает явно выраженную тенденцию к дальнейшему повышению. Приблизительно через 24 часа ДЛМ равна 10^{-6} или по сравнению с вирулентностью непосредственно после смерти увеличивается в 100 раз.

При втором и третьем пассажах постмортальное размножение протекает приблизительно с такой же скоростью, как и при первом, но вирулентность при этом продолжает повышаться. При третьем пассаже ДЛМ через 12 час. равна 10^{-7}, а через 24 часа уже достигает 10^{-8} и не изменяется до 48-го часа.

Из полученных результатов по размножению и изменению вирулентности *B. alvei* в зараженных пчелиных личинках и их трупах видно, что число бактериальных клеток, которые находятся в препаратах при диагностике, следует отнести прежде всего к постмортальному размножению возбудителя. Повышение вирулентности наступает не столько во время болезни личинок, сколько во время усиленного размножения возбудителя в мертвых личинках, до момента его споруляции. Результаты исследования показали также, что при последующем перезаражении новых личинок вирулентность продолжает повышаться и сохраняться на достигнутом уровне при споруляции.

Из всего этого следует, что установленное постмортальное размножение и повышение вирулентности *B. alvei* в трупах гнильцовых пчелиных личинок превращает зараженное пчелиное гнездо в чрезвычайно богатый и опасный источник инфекционного начала. Этот факт исключительно важен для эпизоотологии бактериальных заболеваний пчелиного расплода.

ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯЦИЯ СЕЗОННЫХ АДАПТАЦИЙ У МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ

A. V. Tscherednikow — А. В. Чередников

(Ленинградский гос. университет, СССР)

Наше сообщение ставит задачей обратить внимание на биологические особенности жизнедеятельности пчел в условиях искусственно укороченного дня.

Опыты проводились с нормальными семьями в условиях лаборатории при постоянной температуре 18° и двух фотопериодах — 11 и 18 час. света в сутки. На пасеке сокращение длины дня достигалось с помощью затемнителей, которыми ульи закрывались вечером после окончания лёта. Летки оставались открытыми и пчелы не проявляли беспокойства, как при закрытых летках.

В короткодневных вариантах (опыты с 20 мая, 15 июня, 26 июля) длина естественного дня у опытных семей в течение лета и осени была не более 11—12.5 час.

В результате искусственного укорочения дня был выявлен целый ряд особенностей поведения пчел, которые оставались незамеченными в естественных условиях.

Ряд изменений возникал в строительной деятельности пчел, роении и замене маток, отношении к трутням и др.

Опыты показали, что прекращение роста числа особей в семьях в коротком дне идет за счет поедания яиц пчелами. Начинается этот процесс спустя 15—20 дней после искусственного сокращения длины дня, несмотря на высокую температуру, поступление нектара и пыльцы и полное обеспечение кормом в гнезде.

Повторная замена маток, откладывающих много яиц при коротком дне, не приводит к появлению расплода.

Лётная деятельность пчел, подвергавшихся воздействию короткого дня в первые 15—20 дней, существенно не отличается от лёта контрольных. Однако спустя 30—35 дней короткодневные начинают летать значительно интенсивнее длиннодневных.

Периодические учеты прилетающих пчел в период с 4 по 22 июля показали, что интенсивность их лёта в семьях с коротким днем была на 134—247% больше, чем в контрольных. К осени испытуемые группы семей по интенсивности лёта поменялись местами. В коротком дне лёт снизился до минимума, а в естественных условиях он был еще относительно высоким и превышал контрольных более чем в 4 раза.

Благодаря большой активности в наиболее благоприятное время сезона короткодневные пчелы собрали пыльцы почти в 3 раза больше, чем в естественных условиях.

Питание пчел в условиях короткого дня при меньшей выкормке расплода или при его отсутствии становится тем более интенсивным, чем дольше воздействовал короткий день.

Таким образом, проведенные исследования показали наличие явления фотопериодизма у домашних пчел. Эффект искусственного сокращения дня при среднесуточной температуре 18—20° проявляется уже через 15—20 дней после начала опыта: а) происходит изменение питания и обменных процессов, в результате чего у короткодневных пчел усиленно развивается жировая ткань; б) изменение инстинктов в поведении; некоторый период в улье одни пчелы воспитывают расплод, другие уничтожают яйца и личинок.

Эффект влияния длины дня на поведение пчел представляет комплексное явление. С одной стороны, пчелы поедают яйца и расплод, что приводит к прекращению сезонного размножения, с другой стороны, накапливается большое количество перги, которая поедается взрослыми пчелами, готовящимися к зимовке. Таким образом, реакция на сокращение дня в конечном счете направлена на лучшую и своевременную подготовку к зимовке. В этом смысле она вполне сравнима с реакцией других насекомых.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ШЕЛКОВОДСТВА (ОПЫТЫ ПО ВЫКОРМКЕ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА НА МАКЛЮРЕ) (*MACLURA AURANTIACA*)

A. A. Vashakidze — А. А. Вашакидзе

(Государственный музей Грузии, Тбилиси, СССР)

Маклюра — древесное растение, относится к семейству *Moraceae*, ее родина — Северная Америка (Арканзас, Техас, Оклахома, Луизиана), двудомное, мелкие женские цветки собраны в шарообразное соцветие, цветет в мае—июне, плоды зеленовато-лимонного цвета созревают в октябре—ноябре. Маклюра растет в СССР как декоративное растение для живых изгородей на побережье Черного моря, в Крыму, Средней Азии; в Тбилиси маклюра растет в Ботаническом саду, в ветрозащитной полосе на территории Института шелководства и в других местах Грузии.

По морозоустойчивости маклюра может быть широко распространена на север и в горных районах. Размножается семенами, черенками и окулировкой на дикую маклюру.

Для облегчения сбора листьев шелководам ее надо разводить в виде кустарников.

Проведенные эксперименты с 1939 по 1949 г. дали следующие результаты. Шелковичный червь охотно поедает листья и молодые побеги маклюры. Молодым гусеницам листья давали целиком. Во время линьки гусеницы не проходят период покоя. В течение суток корм давали два раза. У гусениц на маклюре конечности более мощны и при сотрясении гусеницы не падают с веток. Выкормка заканчивается в 25 дней. Зрелая гусеница весит 4—5 г, длина 9—10 см, объем 3.5 см, кокон крупный, плотный, с каждого кокона получено по 1200—1300 м нити; во время размотки нить не рвется и кокон разматывается целиком. Для коконников мы брали полоски газетной бумаги.

Отложенная грена отличается лимонным цветом, который переходит в сероватый и тогда может использоваться для следующей выкормки. Быстрое развитие гусениц позволяет проводить несколько выкормок в год. Грену надо хранить в природных условиях, на морозе.

SUGAR FEEDING OF BEES IN COMBATING THE TOXICITY OF PESTICIDES

A. K. Wafa, A. Maher Ali, A. Eekhashab, R. H. Bishara

(Ministry of Agriculture, Plant Protection Dept., Dokki, Gizan, Egypt)

Pesticides are applied extensively in Egypt to control pests of cotton and frequently cause severe reductions in the bee population visiting treated fields.

It was observed that very strong colonies can overcome pesticide poisoning better than normal colonies and that colonies provided the winter stress ration of 1 : 1 by weight ob aqueous sugar solution in a 500 ml slow feeder twice weekly appeared to suffer less mortality than colonies in which the ration was absent. Furthermore it has been reported by Bishara (1964) and Wafa et al. (1968) that the cotton flower remains open for a few hours which is the only period in which nectar or pollen is directly exposed to pesticide contamination. Since bees do not visit closed flowers preventing their visits to cotton flowers on the day of pesticide treatment should result in increased population survival.

El-Khashab (1967) found that addition of 1 g of hydrolyzed protein, 1.5 g of local brewers yeast or 0.5—0.75 g of yeast extract to the traditional sugar supplement further reduced mortality of bees exposed to pesticides. Providing hives with these diets for a seven month period starting prior to continuing during the pesticide application season increased honey yield and brood size. It was recommended that the diet be provided to hives only during the time that bees would be exposed to pesticides. Furthermore reducing these dietary supplements to 250 ml twice weekly gave better results than the normal quantity of 500 ml twice a week To direct bees away from treated areas, El-Khashab (1967) baited a 25% sugar solution with lavender or jasminum oil and sprayed cotton, hemp, and various ornamental plants growing adjacent to an apiary. Bees were conditioned by the bait by providing each hive daily with scented sugar solution for ten days prior to application on plants. It was noted that bees more rapidly consumed sugar solution at higher concentrations, e. g. a 5% baited sugar solution for hive conditioning disappeared twice as fast as a 1% solution. After the conditioning period, bees were trained and visited the baited plot regu-

larly and in large number till sunset of the same day. In addition large number of bees were observed in the baited area several days after the conditioning solution was withdrawn. It was concluded that plots adjoint to an apiary sprayed with scented sugar solution attract foraging bees and these foragers tend to restrict their activity to the sprayed area and its nearest surroundings. Posts covered with blue material and sprayed with this bait can substitute for plants. Bees were found to be attracted strongly to blue colour followed by yellow and green.

El-Khashab concluded that directing bees to such plots becomes of the utmost importance particularly on days of pesticide treatment in the cotton fields within the foraging bees range.

The successful use of this bee training technique for adequate pollination of a commercial crop was demonstrated by Shahin (1967) to cucurbits in which increased yield and heavier, larger, sweeter and more perfect fruit having a greater number of highly viable seeds was obtained.

To protect bees which are commercially important and increase production of commercially important crops such as cucurbits in cotton areas extensively treated with pesticides, it is recommended that crop should be cultivated close to apiaries and baited with sprays.

SOME FACTS CONCERNING THE BEEKEEPING IN BOTH AMERICAS AND AFRICA AND THE BEE-GENETIC STUDIES IN BRAZIL

J. R. Woyke

(Bee Department, Agricultural College, Warsaw, Poland)

After the Beekeeping Congress in the U. S. A. in September 1967 the author made an apicultural journey of 9 months to both Americas and Africa. A longer stay was accomplished in Brazil to study some aspects of the bee genetics.

The beekeeping in the U. S. A. is well known so due to the lack of place it is described on the congress only orally. The author also visited Alasca, where the honeybees are kept, too. The honeybees are sent in form of packages from the south and killed in the fall. In Mexico "Miel Carlota" is the biggest bee culture organization. They operate 35 thousand bee colonies. Each week 1000 queen cells are produced, of which about 700 mated queens are obtained. 6.5 thousand mating nuclei are at the disposal. The apiary management supervise a many apiaries. About 1400 tons of honey is produced every year.

Venezuela research programm is being conducted on the parasitics gregarins by Dr. M. Stejskal.

In Trinidad the author has observed the stingless bees from which 1—2 l of honey per colony can be obtained.

Gujana posess about 2 thousand honeybee colonies managed by 480 beekeepers. There exists an experimental bee station in Georgetown headed by Mr. Allicork. To increase the number of beekeepers and bee colonies, special bee culture courses are organised. Each graduate of the course receives a bee colony to start his own apiary.

In Brazil there are both modern apiaries and primitive ones. The stingless bees Trigona and Melipona are kept, too. Apiaries with up to 80 colonies of these bees are quite common. Hives constructed especially for these bees are being introduced into practice. The annual production reaches 2 l of honey per colony. Higher price is paid for honey of these bees than for that of the honeybees.

In 1956 Prof. Kerr introduced in Brazil african bee *Apis mellifera adansoni.* Since then the expansion of these highly adapted to the tropical climate bee has begun in the South American continent. This bee is very productive but highly fierce. In Brazil Prof. Kerr developed a new balance hypothesis concerning the sex determination in the honeybee. There are female and male genes. The maleness genes are not additive. The multiple sex alleles X are considered as femaleness genes which have lost additive properties unless they are heterozygous. The different X-alleles have lost the additive ability to various degrees.

The author made different crosses of the honeybee with known X-alleles composition. An interaction between the homozygous X-alleles and the poligenes governing the size of testes was found but the size of testes does not follow the different X-alleles composition.

In Senegal there are many wild honeybee colonies. They live in the hollows of he baobab trees. Several times the author encountered more than 6 colonies upon one tree. There exists primitive beekeeping with colonies kept in pipe hives with unmovable combs. The modern beekeeping is propagated by the Bee Department in Dakar. Parazites control constitues their greatest problem. To prevent the hives from being eaten by termites concrete hives are being introduced.

In Maroc there exist both primitive and modern beekeeping. Primitive apiaries have tube hives made from reed and clay.

A great modern Bee Institute has been built in El Kaudia near Casablanca. The Institute is guided by Dr. Barbier who works on pollen analyses. The modern beekeeping is propagated also by Mr. Haccour.

GAS EXCHANGE OF A WINTERING BEE CLUSTER

S. V. Zhdanov — С. В. Жданов

(Department of Zoology of the Veterinary Institute, Kazan, USSR)

42 thermocouples were inserted into each bee space of the nest (Zhdanova, 1962). A 0.7 mm i. d. plastic tube for taking the gas was attached to the thermocouple indicating the highest temperature. Such tubes were alsó attached to the nearest 1—3 thermocouples. The temperature was measured when taking the gas samples which enabled the determination of the location of the bee cluster and its part where the gas has been taken. During the winter of 1964/65 the bee colony wintered in a pit without ventilation, during the winter of 1965/66 under the snow in a beehive tightly covered with roofing felt.

The carbon dioxide content of the pit varied from 2.7 to 6.2%. The quantity of carbon dioxide decreased during sharp air pressure fluctuation. According to Boyle's law it is possible to calculate that at a pressure drop of 15 mb (on March 23 it was 1035.5 mb and on March 24 — 1020 mb) about 55 litres of air must leave a 4 m^3 capacity pit. At the pressure change of 46.9 mb being observed (from 1035.5 to 988.7) this volume will treble. Thus a sufficiently intensive gas exchange is taking place in a pit even without ventilation. The carbon dioxide content was rather higher at the bottom of the pit than at the top (it was on April 8 — 5.4% at the bottom and 2.7% at the top).

In a bee cluster having wintered in a pit the gas samples were taken in two points located in a distance of a 9 cm from each other. According to Dalton's law the content of different gases must become equal all over the space of the beehive. However the carbon dioxide content proved to be unequal in different points of the cluster, it is higher in points located nearer to the temperature centre, in some moments the carbon dioxide content was the same in both points. On April 2 the carbon dioxide content was 2.57% in the middle of the cluster (22.6° C) and at the edge of the cluster (12°), on April 14 the temperature dropped to 13.5° in the first point the carbon dioxide content was here 4.05%, the temperature in the second point was 9.8°, the carbon dioxide content — 2.2%. The highest carbon dioxide content of 6.4% was observed on March 27. A reduction of the percentage of carbon dioxide in the cluster was usually observed when the air pressure dropped. The carbon dioxide content in the cluster in April was: on the 2nd — 2.6%; on the 8th — 3.7%; on the 15th — 3.2%; on the 20th — 4.4%.

In a tightly covered colony having hibernated under the snow the carbon dioxide content of the cluster was lower than during hibernation in a pit; it did not exceed 3.5% and after snow removal from the beehive in spring the maximum content was not more than 1.2%.

There observations show that the compact mass of bees sitting between combs is a considerable obstacle for the propagation of carbon dioxide being generated within the cluster and it can accumulate in considerable concentrations in the centre. During hibernation the carbon dioxide content of the beehive varies. Constant fluctuation of the carbon dioxide content suggests that the bees start to an active ventilation as it accumulates. Constant atmospheric pressure changes ensure regular ventilation of beehives tightly covered with paper as well as buried in the ground.

СРАВНЕНИЕ ПЯТИ ПОРОД ПЧЕЛ В УСЛОВИЯХ ТАТАРИИ

T. S. Zhdanova — Т. С. Жданова

(Татарская республиканская сельскохозяйственная опытная станция, Казань, СССР)

В Татарии на одной пасеке сравнивались пчелиные семьи разных пород: местные, башкирские, кавказские, краинские, итальянские. Пасека расположена в типичных для Татарии условиях. Главный взяток — с липы, в хорошие годы принос до 12 кг в день, после липы следует кочевка на гречиху.

Относительная продуктивность пород оставалась постоянной: в 1965 г. семьи только обеспечили себя, в 1966 г. медосбор был скудный, в 1967 г. — хороший (см. таблицу).

Порода пчел	Продуктивность (кг)						
	1965 г.	1966 г.			1967 г.		
	общая	липа	гречиха	общая	липа	гречиха	общая
Местная	24.0	15.1	27.1	20.6	37.1	23.0	55.1
Башкирская	23.3	12.3	30.6	18.8	35.2	16.9	47.1
Кавказская	25.0	21.2	23.3	22.1	37.4	25.6	58.0
Краинская	38.3	20.5	46.5	35.0	49.8	36.35	81.7
Итальянская	—	19.2	37.9	34.2	35.1	28.2	58.3

Краинки при выставке с зимовки имеют мало печатного расплода, но в мае его на 20% больше, чем в местных семьях, в июне имеется уже более 3—4 кг пчел, к главному взятку в них расплода меньше, чем в местных, на 5%. Благодаря большему количеству пчел семьи весной накапливают запасы в гнезде до 12 кг. В роевое состояние в разные годы приходило от 20 до 35% семей. Рои вылетали и при наличии зрелых маточников. Краинские семьи подходящи для организации ранних весенних отводков. По миролюбию краинские пчелы занимали третье место после итальянских и кавказских. На втором месте оказались итальянки. Они отличались поздним развитием, в период главного взятка имели по 10—12 рамок расплода, хорошо работали на позднем взятке с гречихи. Они были поражены нозематозом на 100%, при опылении леса ядохимикатами пострадали сильнее других пород. Более вороваты, чем кавказские.

Кавказянки заняли третье место. По количеству расплода и пчел отставали от местных. Во время главного взятка сила семей не превышала 2.0—2.5 кг. Мед накапливают в центре гнезда, чем ограничивают червление матки в течение всего сезона.

Местные пчелы оказались на четвертом месте. Местные и башкирские пчелы при выставке имели больше печатного расплода, чем другие породы. При слабом взятке они не заливают медом центр гнезда, а складывают его над расплодом, в безвзяточные периоды требуют постоянной подкормки. Хорошо используют липовый взяток, имеют высокие нагрузки медового зобика и максимальные привесы контрольного улья.

Осенью краинские пчелы были наиболее сильными, затем шли итальянские. Потребили корма зимой больше всего краинки, затем итальянки, кавказские и местные. С октября по апрель некоторые краинские семьи израсходовали по 10—12 кг меда, отдельные местные, башкирские и кавказские менее 4.0 кг. Пчелиные семьи в зимовнике еженедельно прослушивались, в отдельные дни все 100% местных и башкирских семей были спокойны. Среди кавказских и особенно итальянских и краинских пчел всегда отмечались беспокоящиеся семьи. Самыми беспокойными оказались краинские пчелы, количество спокойных семей падало до 33%. Видимо, с этим следует связать высокое потребление корма.

Для наблюдения за температурой в каждую семью было помещено до 200 термопар. Пчелы северного происхождения (башкирские и местные) имели более низкую температуру клуба, чем южные (итальянские и краинские). У северных температура центра клуба 27—29° имеется в одной центральной улочке. У южных клуб занимает несколько улочек и в центре клуба поддерживается температура выше 30°. Кавказянки образуют клуб в нижней части сотов, температурный центр находится ниже сотов, так как они не оставляют ложа.

L'IMPORTANCE DU FACTEUR ALIMENTAIRE DANS L'ÉCOLOGIE DES LARVES D'ODONATES

P. Aguesse, P. Testard

(Laboratoire de Zoologie, Faculté des Sciences, Orléans, Laboratoire de Zoologie, E. N. S., Paris, France)

En région tempérée, les larves d'Odonates peuvent présenter deux types distincts de croissance; les unes se développent très rapidement et il ne s'écoule guère plus de trois mois entre l'éclosion de l'oeuf et la métamorphose imaginale. C'est le cas notamment des *Lestes*, d'*Aeschna mixta*, d'*Anax parthenope*, de différents *Sympetrum* et de *Crocothemis erythraea*. D'autres espèces, par contre, demandent plus d'un an pour passer du stade oeuf au stade imaginal. C'est le cas le plus fréquent chez les Odonates d'Europe et en particulier, chez les *Aeschnidae*, d'*Aeschna cyanea*.

Larves à croissance rapide. Une douzaine de larves d'*Anax parthenope* provenant de la région méditerranéenne furent élevées à la température constante de 20° en photopériode naturelle. Leurs poids aux différents stades de croissance furent:

Stades	6	7	8	9	10	11	12
Poids, mg	10—1	32—62	79—143	143—277	282—575	590—1035	1031—1324

Au cours des 5 derniers stades, la nourriture consomée fut régulièrement pesée:

Stades	Nourriture consommée, mg	Durée du stade, jours	Consommation journalière, mg
8	174	12.4	14.0
9	327	16.5	19.7
10	839	22.5	37.2
11	1659	27.2	60.8
12	3413	36.3	94.0

Ceci nous permet donc de calculer d'une part la production globale de matière vivante au cours de chacun des 5 derniers stades, d'autre part de connaitre la production journalière, enfin déterminer le rendement de la nourriture.

Stades	Production globale, mg	Production journalière, mg	Rendement, %
8	68.8	5.5	39.0
9	134.4	8.1	41.0
10	296.1	13.1	35.0
11	445.0	16.3	26.0
12	292.5	8.0	8.5

Les rendements sont donc très élevés au cours de la croissance larvaire et diminuent peu avant la métamorphose.

Larves à croissance lente. Une dizaine de larves d'*Aeschna cyanea* ont été soumises aux mêmes conditions d'élevage.

Leur croissance pondérale fut la suivante:

Stades	10	11	12
Poids, mg	255—509	467—899	881—1147

La nourriture consommée pour effectuer cette croissance fut:

Stades	Nourriture consommée, mg	Durée du stade, jours	Consommation journalière, mg
10	1523	56.3	27.0
11	2530	112.5	22.5
12	2328	50.0	46.5

Les productions globales et journalières, les rendements au cours de cette même période furent:

Stades	Production globale, mg	Production journalière, mg	Rendement, %
10	244	4.3	16
11	395	3.5	15
12	232	4.6	10

Nous observons donc une différence importante dans le métabolisme en relation directe avec la vitesse de croissance. Or, les larves à croissance rapide se trouvent le plus fréquemment en milieux eutrophes tandis que celles à croissance lente colonisent les eaux oligotrophes. Il parait donc certain que l'intensité du métabolisme caractérise autant les eaux que l'abondance ou la pauvreté en organismes.

REPRODUCTIVE BEHAVIOUR AND THE PHYLOGENY OF THE *ODONATA*

J. I. Furtado

(School of Biological Sciences, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia)

Hitherto the reproductive behaviour of 28 species belonging to 6 odonate families has been recorded, mainly from the temperate regions (*Platycnemididae*, *Coenagrionidae*, *Lestidae*, *Euphaeidae*, *Calopterygidae*, *Libellulidae*). In a recent study in Malaysia (Furtado, 1966), the behaviour of 31 species from 8 families (including *Protoneuridae*, *Chlorocyphidae* and *Gomphidae*) has been examined. Behavioural ele-

ments (occurrences noted in parenthesis) of these 59 species from 9 families together is thus discussed in relation to the known phylogeny of the *Odonata*.

Adult reproduction consists of territorial, mating and oviposition behaviour. Territorial behaviour is intermale and intraspecific, and occurs in all families. It involves various aggressive-threat displays: (1) male presence as a "percher" (most odonates) or as a "flier" (aeschnids, corduliids, some libellulids); (2) displays from the perch as "wing-flickering" (coenagrionids, calopterygids, gomphids, libellulids) and "abdomen-raising" (platycnemidids, coenagrionids, chlorocyphids, calopterygids, gomphids, libellulids) displays; (3) "patrolling" display facilitating the male's presence over a wide area (platycnemidids, calopterygoids, *Anisoptera*); (4) frontal flights consisting of "confrontation" display (all odonates) which may involve stationary hovering or side-to-side, spiralling or up-and-down movements; of "vacillation" display with to-and-fro movements (protoneurids, amphipterygids, chlorocyphids); of "broadside" display (chlorocyphids, libellulids); of "flash" display with its sudden exhibition of colours (platycnemidids, chlorocyphids); (5) pursuit flight consisting of "chase" display (all odonates) and "dogfight" display (calopterygoids, libellulids); (6) "Pecking" display (libellulids); (7) "elaborate" display involving two or more of the above elements performed in sequence and often repeated (all odonates except most *Anisoptera* and lestids). Aggression is essentially formal. Stationary confrontation and chase displays are performed at inter- and conspecific encounters, whereas other complex displays are restricted to conspecific encounters. The more complex displays occur in calopterygoids, and some libellulids and platycnemidids; and are somewhat associated with heterochromatic and heteromorphic adaptations.

The territory is short-lived being more temporary in coenagrionids and most libellulids than in calopterygoids and gomphids. It is mainly individualistic and serves to disperse males. In addition it functions for courtship (all odonates except chlorocyphids, some calopterygids, some libellulids), for courtship and copulation (some libellulids) and for courtship, copulation and oviposition (chlorocyphids, some calopterygids, some libellulids). The specialized territory thus has arisen independently in calopterygoids and libellulids.

Mating behaviour involves a male and female and consists of sperm transfer, courtship and copulation. Courtship is simple in all odonates except platycnemidids, chlorocyphids and calopterygoids in which it is elaborate, consisting of various displays somewhat similar to threat-aggressive displays.

In oviposition the female selects the oviposition site in all odonates except chlorocyphids, most calopterygids and some libellulids in which the male selects the site. The female oviposits with male in tandem (coenagrionids, lestids, some calopterygids, some libellulids), with male in accompaniment (calopterygids, most libellulids) or alone (gomphids, some libellulids).

Although the above behaviour patterns are somewhat variable for each group, three kinds of reproductive patterns are distinguishable with reference to a male territory: (A) courtship alone within the territory; with male accompaniment during oviposition (coenagrionids, apallagids, most libellulids); (B) courtship alone within the territory; without male accompaniment during oviposition (gomphids, some libellulids); (C) courtship, copulation and oviposition within the territory; with male accompaniment during oviposition (chlorocyphids, calopterygids, hetaerinids, some libellulids).

DIE TRICHOPTERENFAUNA GROßER FLÜSSE IN DER LETTISCHEN SSR

O. L. Katschalova — О. Л. Качалова

(Institut für Biologie der Akademie der Wissenschaften der Lettischen SSR, Riga, UdSSR)

Die Trichopterenfauna großer Flüsse Lettlands wurde nach Imagines und Larven erforscht. Bis jetzt ist in den Flüssen Lettlands insgesamt 143 Arten Köcherfliegen bekannt, welche 19 Familien angehören (für den Fluß Daugava — 94 Arten, Venta — 69 Arten, Lielupe — 68, Gauja — 52.

Die Menge der Köcherfliegen im Flußbenthos schwankt von 0.1 bis 55% der Gesamtzahl und von 1 bis 46% der Gesamtbiomasse aller Organismen, indem sie hier die zweite Stelle nach den Chironomidenlarven einnehmen.

Um eine Übersicht über die Trichopterenfauna der Flüsse zu bekommen wurde der Artbestand einzelner Flußabschnitte festgestellt. In den Flüssen Lettlands unterscheiden wir vor allem die Köcherfliegenfauna der Abschnitte mit einem Gefälle von 0.5 bis 1 m/km bei Strömungsgeschwindingkeit von 40 bit 100 cm/sec. Solche Ab-

schnitte sind an Stellen wo die Flüsse durch Endmoränen über Steine dahinströmen. Diese Stellen werden von einer Menge Insektenlarven besiedelt: auf einem Quadratmeter des Flußbettes leben mehr als 5 Tausend Exemplare Köcherfliegenlarven, 3 bis 4 Tausend Exemplare Eintagsfliegenlarven und ebensoviel Chironomidenlarven. Im ganzen wurden an erwähnten Flußabschnitten 67 Arten Köcherfliegen festgestellt, von denen ungefähr 50% massenhaft auftreten. Der Artbestand setzt sich hauptsächlich aus freilebenden räuberischen Larven zusammen. Es sind Arten der *Rhyacophila*-Gattung (*R. nubila*, seltener *R. septentrionis*, *R. pascoei*), wie auch massenhafte Larven von *Psychomyia pusilla*, die sich in Spalten der Steine verbergen, ebenso wie die räuberischen Larven von *Chimarrha*, *Polycentropus* und *Neureclipsis*. Besonders zahlreich sind hier die Larven von *Hydropsyche* (*H. ornatula*, *H. pellucidula*, weniger *H. angustipennis*) und *Cheumatopsyche lepida*, deren Individuenzahl die eigentliche Menge (über 90%) aller hier angetroffenen Trichopterenlarven bilden.

Man findet an diesen Stellen auch köchertragende Larven: zahlreiche kleine Hydroptiliden aus den Gattungen *Hydroptila*, *Allotrichia*, *Ithytrichia* und viele *Leptocerus*-Arten (*L. albifrons*, *L. cinereus*, *L. annulicornis*), schließlich *Goera pilosa*, *Lepidostoma hirtum* und die massenhaft sich an Steine und Pflanzen anheftenden *Micrasema nigrum* und *Brachycentrus subnubilus*. Hier leben auch Ubiquisten: *Molanna angustata*, *Limnephilus nigriceps*, *Anabolia soror* und *Halesus interpunctatus*. Am reichsten sind die steinigen Flußabschnitte von Daugava besiedelt, wo sich 64 Arten fanden, darunter seltene charakteristische Larven: *Rhyacophila pascoei*, *Arctopsyche ladogensis* und *Setodes punctata*. In entsprechenden Stellen der Venta wurden 41 Arten festgestellt, in der oberen Lielupe aber nur 30 Arten.

Flußabschnitte mit einem Gefälle von 0.1—0.2 m/km bei Strömungsgeschwindigkeit < 20 cm/sec. mit einem Substrat aus Sand und Schlamm findet man in Flüssen Lettlands an Stellen, wo diese durch sandige Niederungen der Meeresküste hinzuströmen. Hier ist die Individuenzahl der Larven gering; von 10 bis 100 Exemplare pro Quadratmeter. An solchen Stellen unserer Flüsse sind im ganzen 25 *Trichoptera*-Arten angetroffen. Der Artbestand ist hier eintönig und setzt sich vorwiegend aus Formen, dessen Larven den Sand als Baumaterial ausnutzen. Es sind vor allem Leptoceriden (*Leptocerus aterrimus*, *L. cinereus*, *L. annulicornis*, *Mystacides nigra*), auch Limnephiliden (*L. bipunctatus*, *L. griseus*, *L. fuscicornis*, *L. vittatus*, *L. incisus*, *Anabolia soror* und *Molanna angustata*). Man findet auch Arten aus steinigen Stellen, die mit dem Strom hinzugekommen sind, wie z. B. Larven der Gattungen *Hydropsyche*, *Brachycentrus*, *Lepidostoma*. Am reichsten ist die Fauna solcher Flußabschnitte in Venta, wo 24 Arten aufgefunden wurden, weniger besiedelt sind die entsprechenden Stellen in Daugava und Lielupe (19 Arten).

Im Unterlaufe und an der Mündung, wo kein Gefälle auch keine Strömung mehr beobachtet wird, wo der Flußboden stellenweise mit Wasserpflanzen bewachsen ist, besteht das Substrat aus Detritus und Pflanzenresten. Hier findet man Arten, deren Larven Pflanzenstücke als Baumaterial ausnutzen; es sind folgende Gattungen: *Agraylea*, *Agrypnia*, *Phryganea*, *Grammotaulius*, *Glyphotaelius*, *Triaenodes* und *Limnephilus*. An solchen Stellen wurden im ganzen 33 Arten angetroffen. Am reichsten ist die Trichopterenfauna solcher Abschnitte in Lielupe (31 Arten), weniger besiedelt — in Daugava (21 Arten) und Venta (10 Arten).

NEUES ÜBER DAS SYSTEM DER EINTAGSFLIEGEN DER FAMILIE *BAETIDAE* (*EPHEMEROPTERA*)

R. S. Kazlauskas — Р. С. Казлаускас

(Staatliche Universität in Wilnius, Lehrstuhl für Zoologie, UdSSR)

Die Familie *Baetidae* ist unter den Eintagsfliegen die reichste an Arten.

Zur Zeit ist von den Baetiden die Unterfamilie *Baetinae* abgesondert, die zahlreiche Gattungen (*Baetis*, *Pseudocloeon, Camellobaetis* u. a.) umfasst.

Wir schlagen vor, noch die Unterfamilie *Cloeoninae* abzusondern, die bedeutend naher den *Siphlonuridae* als *Baetinae* steht. Zu dieser Unterfamilie wurden die Gattungen *Cloeon*, *Procloeon*, *Neocloeon*, *Centroptilum*, *Centroptiloides*, *Pseudocentroptilum*, *Baetopus* u. a. gehören.

Die in Amerika verbreitete Gattung *Callibaetis* ist sehr primitiv, sie verbindet die oben erwahnten Unterfamilien einerseits und die Familien *Baetidae* und *Siphlonuridae* anderseits. Nach manchen Merkmalen steht sie den *Cloeoninae* naher.

Die Unterfamilie *Cloeoninae* wird durch folgende Merkmale charakterisiert: im Vorderflugel gibt es je eine Zwischenader zwischen den Hauptadern; die Lange des

Hinterflugels ist dreimal großer als seine Breite. Die Larven vieler Gattungen haben doppelte Kiemen; Glossae und Paraglossae sind von gleicher Breite.

Auf Grund von Larvenuntersuchungen wurde aus der Gattung *Centroptilum* die zu Unterfamilie *Cloeoninae* gehört, *Baetopus* abgesondert. Wir schlagen vor, aus der *Centroptilum*-Gattung noch eine Gattung, die wir *Cloeoptilum* zu nennen möchten, abzusondern. Zu *Centroptilum* würde von palearktischen Arten nur *Centroptilum luteolum* Müll. gehören, denn auf Grund dieser Art ist die erste Gattungsbeschreibung gemacht worden. Die anderen palearktischen *Centroptilum* Arten sollten der *Cloeoptilum* Gattung gehören. Die Unterschiede zwischen *Centroptilum* und *Cleoptilum* wären wie folgt: die Hinterflügel von *Centroptilum* sind spitz, von *Cloeoptilum* stumpf; die Kiemen der ersten sind einzeln symmetrisch, die der letzten doppelt oder einzeln asymmetrisch. Die Mikroskulptur der Larventergiten ist gezahnt, die der *Cloeoptilum* — Larven — mit halbrunden Vorschprungen wie bei der *Cloeon.*

Zu *Cloeoptilum* rechnen wir folgende Arten: *C. pennulatum* Etn., *C. nanum* Bog., *C. romanicum* Bog., *C. unguiculatum* Tshern. u. a.

In den Arbeiten von Tabacaru und Bogoescu wurden einige *Baetis* Gruppen unterschieden. Wir sind der Ansicht, daß die *Baetis niger* Gruppe sich gut von den anderen *Baetis*-Arten unterscheidet und zu einer neuen Gattung, nämlich — *Nigrobaetis* abzusondern ist. *Nigrobaetis* wird durch folgende Merkmale charakterisiert: die zweite Ader der Hinterflugel ist gegabelt; die Mikroskulptur der Larven ist trapezartig, die Augen rücken fast aneinander.

Der neuen Gattung *Nigrobaetis* gehören folgende Arten: *N. niger* L., *N. digitatus* Bngtss., *N. gracilis* Tab., *N. pumilus* Burm.

Die übrigen *Baetis* Gruppen sind untereinander verwandter, und wir möchten sie als neue Untergattungen unterscheiden. Das wäre *Rhodobaetis* für *Baetis rhodani* Pict. — Gruppe, *Vernobaetis* für *Baetis vernus* Curt. — Gruppe und *Montobaetis* für *Baetis alpinus* Pict. — Gruppe.

Montobaetis zeichnet sich durch die Reduction der Paracercus aus; die Krallen haben je 2 Härchen an der Spitze. Dieses Merkmal kommt auch bei *Acentrella* und *Pseudocloeon* — Gattungen vor. Das beweist, daß die *Pseudocloeon*, oder ein Teil der zum *Pseudocloeon* gehörenden Arten aus der *Montobaetis* stammen.

Die Gattung *Acentrella* wird von vielen Forschern der *Baetis* vereinigt. Wir sind der Meinung, daß es viel zweckmäßiger wäre, sie als eine Untergattung der Gattung *Pseudocloeon* zuordnen.

Verwandschaftliche Beziehungen zwischen *Pseudocloeon* und *Acentrella* besonders in Larvenstadium sind bedeutend stärker als zwischen *Acentrella* und *Baetis.*

Der Vergleich der *Pseudocloeon* Arten besonders in Larven stadium gibt uns Grund zur Annahme, daß der Gattung *Pseudocloeon* manchmal sehr wenig verwandte Arten zugeschrieben werden. Insbesondere stellt es sich hervor beim Vergleich der palearktischen und afrikanischen Faunen.

Zum Schluß schlagen wir vor bei der Familie *Baetidae* eine neue Unterfamilie *Cloeoninae*, zwei neue Cattungen: *Cloeoptilum* und *Nigrobaetis*, drei Untergattungen *Montobaetis*, *Vernobaetis* und *Rhodobaetis* abzusondern.

CERTAIN PECULIARITIES IN THE DISTRIBUTION AND ECOLOGY OF STONEFLIES, MAYFLIES AND CADDISFLIES OF THE FOOTHILL RIVERS OF NORTHEAST ASIA

I. M. Levanidova — И. М. Леванидова

(*Kamchatka Branch of TINRO (Pacific Research Institute for Fishery and Oceanography), Petropavlovsk Kamchatsky, USSR*)

Despite the stenobiontic nature of the larvae a considerable part of the species inhabiting Northeast Asia is characterised by vast areas of distribution (Holarctic, Palaearctic, Oriental-Palaearctic). Most of the species which are common to different regions of Northeast Asia belong to the ecological complex of tachipotamophils. One of the preconditions of considerable similarities in the species composition on such a vast territory are the uniformity of the conditions of foothill rivers (low temperatures, rapid currents, pebbly bottoms, etc.).

In the zoogeographical respect the hydrofauna of North-East Asia is heterogeneous. Its nucleus is formed by the so-called «Angarian» species which had formed in situ in the Tertiary. A considerable share falls on immigrants from Europe and the species of the sino-indian complex, which penetrate much further into the North-West than the terrestrial elements of this fauna. It is explained by the lesser temperature amplitude in water bodies, as compared to the air medium. A certain part

of the hydrofauna displays affinity with the fauna of North America. The river fauna of both continents contains a comparatively small number of common, mainly circumpolar species. Yet, relationships between the two continents can be traced much more distinctly at the level of higher taxa. Most interesting are the ancient genera of both sides of the Pacific, which appear as geographical or phylogenetic relics. Thus, caddis-fly larvae of the genus *Imania* are known to us from the spring waters of Sikhote-Alin, the Primorje and the Sayany Mountains; in America, they formed the isolated populations on the Cordilieras and in Alaska.

Stoneflies of the subfamily *Paraperlinae* had been earlier known from North America only. The author has found in the Amur basin 2 new species, belonging to the genera *Paraperla* and *Utaperla*. The larvae of these species dwell on the pebbly bottom of moderately cold water rivers amply supplied by ground waters. Thus the subfamily *Paraperlinae* is endemic for Asia and North America.

In fact there are widespread species of genera *Megarcys*, *Alloperla*, *Allonarcys*, *Isocapnia* in the rivers of this continents only. Recently the genus *Paraleuctra* has been added to this list. Before having been known from North-East Asia it was found by us in Kamchatka and South Primorje.

The perlid *Arcynopteryx altaica* is of an important ecological interest. It had been described from Altai (probably its special subspecies) and later was found by us all over Kamchatka in the great number. The population of *A. altaica*, living in the spring waters and mountain lakes of Kamchatka, consists entirely of wingless individuals of both sexes. The populations of this species in the rivers of Kamchatka, besides wingless individuals, include also brachypterous ones and with well developed wings. In the Altai the females are long-winged, while the males are brachypterous and micropterous. We assume that the extreme degree of reduction of the wings of *Arcynopteryx altaica* developed as an evolutionary adaptation to such local environmental conditions in which the ability to fly had a disadvantage for the reproduction of the species (isolated populations of limnocrenes and rheocrenes, in the mountain lakes).

SOME FEATURES OF *AMPHIPTERYGID* LARVAE PRIMITIVE AND ADAPTIVE (*ODONATA*)

M. A. Lieftinck

(State Museum of Natural History, Leiden, Netherlands)

The archaic Zygopterous family *Amphipterygidae* comprises three closely related genera, *Amphipteryx* Selys (Neotropical), *Devadatta* Kirby (Oriental) and *Pentaphlebia* Foerster (Ethiopian). The few species are discontinuously distributed in the world tropics. The wing venation of a fourth member, the aberrant *Rimanella arcana* Needham (also Neotropical) would suggest only remote affinity, but its larva possesses important characters indicating close relationship, and for that reason *Rimanella* should also be referred to this family. The larvae of *Devadatta* and *Amphipteryx* (both still to be described) agree with the two others in possessing a peculiar respiratory system in addition to the normally tracheate caudal lamellae (epiproct and paraprocts) characteristic to all *Zygoptera*. This consists of paired tufts of tracheal gills at the end of the abdomen which are derived from the cerci, in combination with the laminae supra-anales and sub-anales that serve to protect the finely branched tufts. The latter are genuine ratractable gills functioning a such and bear no relationship to the gills found elsewhere in the *Odonata*. A cytological study of these gill tufts of *Devadatta*, *Pentaphlebia* and *Rimanella* carried out by Watson (1966) clearly suggests that they play an important role in respiration. The gill structure of the recently discovered larva of *Amphipteryx* is remarkably similar and most closely resembles that of *Devadatta*.

A second peculiarity shared alike by all members of this relic family is the unique structure of the gizzard, or proventriculus. Previous authors have shown that the oldest type of gizzard consists of 16 radial-symmetrically arranged folds (8 major and 8 minor), each armed with a row of teeth of equal size. Bullens (1966) recognised three lines of evolution in the dentition of the gizzard and on the basis of her own research suggested that the number of folds in extinct *Odonata* would have been greater than 16. This supposition is probably correct because it can be substantiated by the fact that in a fourth line of evolution, exemplified by the few recent *Amphipterygidae*, the gizzard has twice as many dentigerous fields (16 major and 16 minor), all poorly differentiated and each carrying a row of minute equallysized denticles.

Summarizing the above results, it can be said that the few survivals of the ancient amphipterygids in the course of their evolution have developed a highly specialised respiratory system found nowhere else in the *Odonata*. This has reached an extraordinary degree of perfection but seems to have ended in a blind alley. On the other hand, the same insects have retained in their gizzard a simple and very primitive system of trituration not seen in any other family.

Adult and larval structures of all species are demonstrated at the meeting. The morphology and taxonomy of the *Amphipterygidae* will be further elucidated in a comprehensive memoir to be published elsewhere.

STUDIES ON THE PHYLOGENY AND RELATIONSHIPS OF THE EASTERN HEMISPHERE GENERA OF *LEPTOPHLEBIIDAE* (EPHEMEROPTERA)

W. L. Peters, G. F. Edmunds

(Florida Agricultural and Mechanical University, Tallahassee, Florida and Department of Zoology University of Utah, Salt Lake City, Utah, U.S.A.)

The family *Leptophlebiidae* is one of the most distinctive families of *Ephemeroptera*. Although most members of the family are similar it is a highly successful family with over 75 described genera. The family is nearly cosmopolitan in distribution.

For the past few years we have been engaged in a revision of the generic classification of the Eastern Hemisphere *Leptophlebiidae*. The term «Eastern Hemisphere» is meant to include genera occuring in New Guinea, but not those of Australia and New Zealand.

This revision has been based on exoskeletal data of both the nymphs and adults. While massive collections of the Eastern Hemisphere *Leptophlebiidae* were not available to us to conduct a comprehensive revision of the species of each genus, sufficient collections of reared or associated nymphs and adults were available to gain a good understanding of the complexity of the genera and to make a modern arrangement of the Eastern Hemisphere *Leptophlebiidae* into genera. The study indicated 29 genera and 4 subgenera of *Leptophlebiidae* occuring in the Eastern Hemisphere.

Based on this revision an attempt was made to hypothesize the phylogeny and relationships of the genera. Our phylogenetic study has been based entirely on exoskeletal morphology of the nymphs and adults and zoogeographical data, as the known fossil record is nil. As the adults and nymphs of mayflies have independent rates of evolution more than one life history stage is available to check the hypothesized relationships.

DIE TRICHOPTEREN DER SEEN LETTLANDS

Z. D. Spuris — З. Д. Спурис

(Institut für Biologie der Akademie der Wissenschaften der Lettischen SSR, Riga, UdSSR)

See v. I, page 560
См. т. I, стр. 560

MESOZOIC *EPHEMEROPTERA* AND THE SYSTEM OF THE ORDER

O. A. Tshernova — О. А. Чернова

(Department of Entomology, Moscow State University, USSR)

The division of the order of Mayflies into superfamilies is supplemented by a study of extinct forms which allows to show the phylogeny of the order. Of late, in the USSR, namely in Central Asia, in Western and Eastern Siberia, different new Mesozoic mayflies have been discovered. The Mesozoic is of special interest for the phylogeny of mayflies since up to now the fauna of that era was known very poorly, and only by a few West European finds. On other continents Mesozoic mayflies had not been discovered before, and therefore their discovery in the Asian parts of the Soviet Union is particularly valuable. A study of palaeontological records and of the relationships between living families allowed to build up a phylogenetic tree.

The tree starts with the ancient Permian groups of homonomous-winged mayflies, which, as shown by representatives of *Misthodotidae*, discovered in the Urals, still possessed well-developed mouth parts in the adult forms. In all probability, the mayflies, still before the Permian, had divided into two branches which had descended from the Permian *Protereismatidea* — homonomous-winged *Mesephemeridae* and heteronomous-winged *Siphlonuridea*. The *Mesephemeridea* are characterised by rich venation and the gemination of the longitudinal veins; this brings them close to the living *Palingeniidae* and allows to regard this branch of mayflies as the ancestors of the entire superfamily *Ephemeridea*. The appearance of wing heteronomy in this superfamily was only a secondary phenomenon which never reached the extreme stages of reduction of the hind wings.

Another branch of the Mayflies, characterised by early development of wing heteronomy and a common type of larvae, is formed by the superfamily *Siphlonuridea*, which became the ancestors of other superfamilies.

In the lower Jurassic in Western and Eastern Siberia, representatives of a peculiar family — *Epeoromimidae* were found, characterised by large gill plates, resembling the gills of some of the *Heptageniidae*. It is probable that the development of large gills had begun early and served as the basis for further adaptations to dwelling on stony bottoms. It is reasonable to suggest a link between the Cenozoic *Heptageniidae* with these early Mesozoic Mayflies: and this brings the *Heptageniidae* close to the *Siphlonuridae*.

The first representatives of the superfamily *Siphlonuridea* had a primitive venation with regularly arranged veins in the basal part of the wing and only further on the veins and the size of the hind wing become reduced in many families. Quite unexpected was the discovery of genuine *Siphlonuridae* back in the mid-Jurassic in the trans-Baikal region. The late Jurassic *Hexagenitidae* with a peculiar build of the imago, but with a larva similar to that of *Siphlonuridae*, form the special Mesozoic superfamily *Hexagenitidea*, well known by the genus *Ephemeropsis* Eichwald, widely spread in Asia.

New fossil materials made it possible to establish the early Jurassic family of *Mesonetidae* and discuss its relationships with living families.

The special family of *Aenigmephemeridae* discovered in the Jurassic fauna of the Kara-Tau, has certain similar characters with *Siphlonuridae*, while it differs by its peculiar multi-vein medial field of the forewing (5 branches of the medial-posterior vein) which brings it close to the living unique family of *Baetiscidae*, the extinct *Hexagenitidae* and, partly, with the living *Ephemerellidae*.

The main result of our phylogenetic analysis is the establishment of two superfamilies — the homonomouswinged *Mesephemeridea* and the Mesozoic *Hexagenitidea*. Besides, the discovery of some new Mesozoic families allowed to line out the main processes which determined the points of divergence of the basic branches of the order *Ephemeroptera*.

THE CADDISFLY FAMILY *PHRYGANEIDAE*: CLASSIFICATION AND PHYLOGENY FOR THE WORLD FAUNA (*TRICHOPTERA*)

G. B. Wiggins

(Department of Entomology and Invertebrate Zoology, Royal Ontario Museum Toronto, Canada)

Systematic studies of the *Phryganeidae* undertaken in recent years have brought many data into the classification for the first time. One result has been the more precise definition of the family, evidenced by the parturition of the *Limnocentropodidae* and the *Phryganopsychidae* from the original *Phryganeidae*. Discovery of the immature stages of the anomalous North American genus *Yphria* has shown that it represents a distinct subfamily of the *Phryganeidae*. Other studies have introduced comparative data concerning such features as the case-building behaviour and habitat of the larvae, and the relationship of morphology of the pupal mandibles to the pre-pupal behaviour of constructing a silken sieve membrane across the anterior opening of the case. These data are highly concordant with Martynov's generic classification based on genitalia. There is good reason to believe, then, that we have a classification of high predictive value for the *Phryganeidae*.

A new hypothesis concerning the phylogeny of the *Phryganeidae* is proposed. The essential points are: i) the genus *Yphria* represents the most primitive living branch of the family; ii) a line arising in lotic waters, characterized by larvae which construct ring-type cases, but which have lost the typical trichopteran pre-pupal habit of spinning a silken sieve membrane across the anteror opening of the case, and by pupae in which the mandibles were reduced to membranous lobes because they were no longer essential for escape from the pupal case, gave rise to the genera *Oligostomis*, *Semblis*, *Ptilostomis*, *Hagenella*, *Eubasilissa* and *Neurocyta*; iii) the genus *Agrypnia* (sensu Martynov) was derived from a point in this succession after the pre-pupal behaviour of spinning an anterior sieve membrane had been lost; iv) the genus *Banksiola* was derived from a later point after the pupal mandibles had become reduced, following the loss of the anterior sieve membrane; v) a line characterized by larvae which construct spiral cases, but which did not lose the pre-pupal habit of spinning an anterior sieve membrane, and by pupae in which the mandibles were not reduced, gave rise to the genera *Phryganea*, *Fabria*, *Oligotricha* and *Trichostegia*; vi) an evolutionary progression is apparent from the lotic habitats of the most primitive genera through an increasingly lentic series to *Trichostegia*, the one phryganeid genus recorded from temporary ponds.

It has been demonstrated by Wiggins and confirmed by Bray that earlier workers have erroneously ascribed an anterior sieve membrane to the pupal cases of several species. These findings show that there are behavioural differences between *Agrypnia* and *Phryganea* concordant with the structural characters of the adults.

ВЕСНЯНКИ (*PLECOPTERA*) СИБИРИ

J. I. Zapekina-Dulkeit — Ю. И. Запекина-Дулькейт

(Государственный заповедник «Столбы», Красноярск, СССР)

See v. I, page 223
См. т. I, стр. 223

INVESTIGATION OF *PLECOPTERA* IN THE USSR

L. A. Zhiltzova — Л. А. Жильцова

(Zoological Institute, Acad. Sci. USSR, Leningrad, USSR)

The number of species of the *Plecoptera* fauna of the USSR, according to the data published by 1967, attained up to 240. This fauna comprises 8 families represented by about 40 genera. The number of genera and species reported from our country is steadily increasing from year to year. The total number of species known at present as indigenous to the USSR (including those reported in the as yet unpublished works) attains about 270.

The zoogeographical investigations of our *Plecoptera* fauna are only in the beginning of their progress. However it is already possible to point out a remarkable peculiarity of the fauna of such vast areas as the European part of the USSR, the Caucasus, the Middle Asia, Siberia and the Soviet Far East. Thus, out of 160 species known for the European part of the USSR and for the Caucasus only 9 species are common to both these geographical regions. The remarkable feature of the fauna

of Caucasus is the high degree of its endemism. In the *Plecoptera* fauna of the European part of the USSR comprising over 90 species all the European families and most European genera are represented. The presence of a number of boreal species not occurring in Fenno-Scandia is characteristic of the Eastern-European fauna; besides, several species are probably endemic for the Crimea. Besides the purely European species the fauna of the European part of the USSR includes a number of European-Siberian species.

In contrast to the Europe the family *Pteronarcidae*, distributed in the Eastern Palaearctic and Nearctic, is present in Siberia. The presence of certain genera confined to the Eastern Palaearctic (*Oyamia*, *Takagripopteryx*, *Haploperla*) alongside of Palaearctic and Holarctic genera is also a characteristic feature of the Siberian fauna. Besides, several genera common to the Eastern Palaearctic and Nearctic *Isocapnia*, *Eucapnopsis*, *Paraleuctra*, *Megarcys*, *Phasganophora*, *Claassenia*, *Paraperla*, *Utaperla*, *Alloperla*) are also represented here. A considerable proportion of species described from Siberia and the Soviet Far East never reported from any other geographical regions; besides there are some species common with China and or Japan, and a number of circumpolar species.

About 40 species of the Middle-Asian fauna of *Plecoptera* are known at present: *Rhabdiopteryx* — 1, *Amphinemura* — 3—4, *Protonemura* — 2, *Nemoura* — 5—7, *Leuctra* — 1, *Capnia* — 5, *Eucapnopsis* — 1, *Isocapnia* — 1, *Filchneria* — 2, *Mesoperlina* — 5, *Scobeleva* — 1, *Phasganophora* (*Agnetina*) — 4—5, *Perla* — 3, *Chloroperla* — 3. The genus *Eucapnopsis*, new for the fauna of the USSR, and the genus *Isocapnia*, new for the fauna of the Middle Asia, were collected by the author. The Middle-Asian fauna of *Plecoptera* is very peculiar. Thus, the family *Leuctridae* is almost entirely lacking here. Other families are represented both by the genera widely distributed throughout the Palaearctic and by those characteristic of the Eastern Palaearctic or of Central Asia. The areas of species are as yet almost unstudied; most of them are described from but one or a few localities of the Middle Asia. Some individual species are closely allied to Himalayan-Tibetan forms; one of the species was also reported from Mongolia.

SYSTEMATICS OF THE SUPERFAMILY *BELBOIDEA* DUBININ, 1958

E. M. Bulanova-Zachvatkina — Е. М. Буланова-Захваткина

(Moscow State University, USSR)

The superfamily *Belboidea* (=*Damaeoidea* Balogh, 1961) to date consists of a single family, represented in the literature by two synonyms, *Damaeidae* Berl., 1896 and *Belbidae* Willm., 1931. The characteristics of the family and the type genus change depending on which of these two synonyms is accepted. As far as determination of species is concerned it proves one of the most difficult groups for a taxonomist. The difficulty lies in great external similarity of individual species and synonyms resulting from inaccuracy of earlier descriptions. At present some new forms have been erroneously placed in different genera with whose diagnostic characters they do not correspond.

In 1936 Grandjean made a revision of the family *Belbidae* and created two new genera. Continuing his works on the subdivision of the given group, basing on large collections of native fauna we have found a number of morphological peculiarities which serve to the construction of the system *Belboidea*. In spite of the fact that the whole system of Oribatid mites comprises a large number of taxons artificially placed in a higher than generic rank, we have taken allowance to subdivise the revised group into three families.

The group as a whole is highly interesting to the workers in this field. It is well outlined ecologically, all of its representatives being inhabitants of forest floor and are restricted exclusively to the Holarctics. The group is also interesting in the phylogenetical sense for it includes primitive, as well as highly organized forms. The primitive features are revealed in the peculiarities of the constitution of preimaginal phases, in the definitive state, and, besides, in the resemblance of the preimaginal phase to the primitive forms of the order *Palaeacaroidea*.

The world fauna of *Belboidea* at present totals to over 130 species (excluding the species which, though nominated in the range of the group, are obviously not related to the *Belboidea*) out of which 82 species are found in the fauna of the USSR.

Belboidea are characterized by the following morphological peculiarities: presence of 8 pair of notogastral setae arranged in two longitudinal rows or in circular fashion, and of three pairs of postanal setae. Tarsus of all legs has one unguiculus; solenidium of the 1st pair of legs has no protective setae, and the knee of the 4th pair of legs has no solenidium. Discidium is always present. Exuviae in the majority of cases are preserved until the adult phase. Also generally typical is the formation of paraproctal setae in the tritonymphal phase, and the presence of binary group of setae on the 1st pair of tibia during ontogenesis; at the final larval stage these protective setae disappear.

Furher, by using chaetological method it was found that the combination of setae and their derivatives is characterized by their constancy, and this feature served us as the taxonomic character.

Representatives of the family *Damaeidae* are characterized mainly by their greatly elongated legs and clavate femur and tibia; tibiae of all the legs are devoid of binary group of setae whereas their presence on the knee serves as a differentiating character within the family limits. Notogaster always bears spinae adnatae. The family comprises the following genera: *Damaeus* Koch, *Paradamaeus* B.-Z., *Hypodamaeus* B.-Z., *Spatiodamaeus* B.-Z. and *Epidamaeus* B.-Z.

In the family *Belbidae* spinae adnatae are always missing. Binary groups of setae are always present on the knee of 1st, 2nd and 3rd pair of legs, and tibia, with rare exceptions (genus *Metabelbella* B.-Z.) bear these groups either on the 2nd, 3rd and 4th legs or only on the 2nd and 3rd. Legs are short and the individual leg segments have usually the form of beads. Tibia and tarsus have narrow proximal

and globular distal parts. The family is made up of 6 genera: *Belba* Heyden, *Metabelba* Grandj., *Metabelbella* B.-Z., *Neobelba* B.-Z., *Subbelba* B.-Z., and *Parabelbella* B.-Z.

The third family, *Belbodamaeidae* B.-Z., is represented by the forms combining the morphological peculiarities of the first two ones. When spinae adnatae are present the legs are bead-like and binary groups of setae are present on the 4th pair of tibiae. Four genera are included in this family, namely: *Belbodamaeus* B.-Z., *Porobelba* Grandj., *Hungarobelba* Balogh and *Damaeobelba* Sellnick.

QUELQUES ADAPTATION DES MITES LISTROPHORIDES AU PARASITISME DANS LE POIL DES RONGEURS

H. V. Dubinina — Е. В. Дубинина

(Institut Zoologique de l'Académie des Sciences, Leningrad, URSS)

Les mites listrophorides sont des parasites habitant le poil des mammifères: rongeurs, petits carnivores, chauves-souris et marsupiaux.

Le choix rigoureux des hôtes a déterminé chez ces mites une profonde adaptation morphologique à leur habitat. Nous en voyons la preuve dans leurs organes de fixation strictement spécialisés pour tenir au poil de l'hôte. Ces organes représentent certaines parties du corps transformées en pinces: les renflements de l'hypostome, les pattes et la plaque sternale.

On considérait jusqu'alors que chaque sous-famille possédait un type de fixation n'appartenant qu'à elle. L'étude des particularités morphologiques dans le genre *Listrophorus* (sous-famille des *Listrophorinae*) et le genre *Schizocarpus* (sous-famille des *Chirodiscinae*) nous montre qu'ils sont munis non pas d'un seul organe de fixation, mais de tout un complexe d'organes.

Chez les différents genres les mêmes organes sont différemment développés et jouent des rôles différents. L'organe principal de fixation chez les espèces du genre *Listrophorus* est représenté par les princes de l'hypostome et les princes de la plaque sternale. Les pattes II modifiées et recourbées permettent à la mite de glisser le long du poil.

Chez les mites du genre *Schizocarpus* les pattes I et II remplissent la fonction essentielle. Pour se mouvoir, la mite se sert des pinces de sa plaque sternale. L'hypostome de ce genre présente aussi des petits renflements.

Le cycle du développement des mites est de même intimement adapté à leur existence. Les mites du genre *Listrophorus* sont ovipares. Le développement est binymphale comme celui de la plupart des *Sarcoptiformes*. Le cycle de développement des mites du genre *Listrophorus*, largement répandues sur les rongeurs, n'a pas subi de ces changements secondaires que nous pouvons observer dans le genre *Schizocarpus* dont les représentants n'habitent que sur un seul hôte. Le développement du *Schizocarpus* suit deux voies différentes: le développement sexuel qui aboutit à une femelle fécondée, et développement parthénogénétique aboutissant à un mâle ou à une femelle non fécondée.

La mobilité restreinte des mites produit les difficultés pour la rencontre des femelles et des mâles, qui s'accouplent déjà aux larves des futures femelles à l'aide d'organes particuliers. Cette larve continue à se développer jusqu'à l'état de femelle fécondée. La nymphe femelle n'existe jamais séparément ce qui explique l'état rudimentaire de ses organes nécessaires à son maintien au poil de l'hôte.

Chez les individus de différentes espèces les organes servant à l'accouplement se distinguent les uns des autres, grâce à quoi s'établit l'isolation reproductive de ces espèces. Cette barrière sexuelle permet à plusieurs espèces de vivre simultanément sur un même hôte.

On a pu établir les microaréales de 7 espèces principales du genre *Schizocarpus*. Les espèces qui montrent le plus de différences morphologiques habitent les parties du corps les plus spécialisées de l'hôte. Des 4 espèces de *Listrophorus* habitants l'ondatra, on en rencontre trois sur son corps, et *L. grandior*, espèce nouvelle, habite l'étroite bande de poils qui va de l'oeil à l'oreille. Les différentes phases de développement s'effectuent sur différentes parties du corps de l'hôte.

THE HYPOPI LIVING IN THE HAIR FOLLICLES OF RODENTS (*ACARINA: SARCOPTIFORMES*)

A. Fain

(Institut de Medicine Tropicale, Antwerpen, Belgique)

In 1965, I found heteromorphic deutonymphs or hypopi that where embedded in the hair follicles of the tail of african rats. These hypopi belonged to a new morphological type for which a new genus (*Rodentopus*) and a new subfamily (*Ro-*

dentopinae) were created. This new subfamily was provisionally rattached to the family *Glycyphagidae.*

New investigations have shown that this parasitism is very frequent in rodents of all the parts of the world. It has also been found in a primate and in an australian marsupial.

So far 30 new species belonging to 9 new genera have been described. They have been placed into 6 different morphological groups to which the subfamily rank has been given. All have been placed provisionally in the *Glycyphagidae.*

The life cycle has been realized experimentally for only one species of the genus *Lophuromyopus.* The adult mites are living free in the nests of rodents and occasionally in that of birds, where they are probably transported by the rats. All these subfamilies may be divided into three main groups:

The first group of endofollicular hypopi contains the *Metalabidophorinae*, *Alabidopinae*, *Lophuromyopinae* and *Rodentopinae.* These groups apparently are deriving from the *Labidophorinae.* In the most primitive forms such as the *Metalabidophorinae* there is a pilicolous organ for clasping the hair resembling that of the *Labidophorinae* but generally more rudimentary, the posterior tibial hairs are modified and apparently serve for the attaching to the hair and the genital suckers are displaced laterally. In the other groups the clasping structure of the "*Labidophorus*" type has completely disappeared but the attaching to the hair is realized mainly or exclusively by means of the posterior tibial hairs which are strongly modified and in the shape of flattened and triangular structures bearing several strong teeth on their apical margin.

The two other main groups of endofollicular hypopi are the *Echimyopinae* and the *Narsupiopinae.* They have very different clasping organs and apparently do not derive from the *Labidophorinae.* Their exact origin is difficult to ascertain.

LIGHT- AND ELECTRONMICROSCOPICAL STUDIES ON THE ALIMENTARY SYSTEM OF AN ORIBATID MITE, *NOTHRUS PALUSTRIS* C. L. KOCH, 1840

N. Haarløv, J. Bresciani

(Zoological Institute, Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen, Denmark)

The species investigated in *Nothrus palustris*, about 1 mm long, a rather common oribatid mite in the upper layers of humid forest floors in Denmark. The animal's alimentary system is naturally divided into: pharynx, oesophagus, stomach with two lateral coeca but no proventricular glands, colon, rectum and an anal atrium which, like pharynx and oesophagus, is lined with a thin cuticular layer.

Pharynx is firmly connected with the outer cuticle ventrally, and dorsally it is lined with a sclerotinized plate with dilatory muscles attached to its upper side, all of it functioning like a sucking pump.

Oesophagus shows peristaltic movements and its wall is equipped with ring muscles which force even solid particles into the stomach. Oesophagus is surrounded by the central nervous system. Its interior surface is lined with a cuticular non-sclerotinized layer of great thinness which projects into and surrounds its opening in the anterior wall of the stomach like a valvula.

Stomach. Close to the valvula are cells which differ in shape from the other cells lining the stomach cavity. A peritrophic membrane is made partly from these cells, corresponding in origin to the most common type of p.m. found in insects, partly by cells lining the cavity secreting a tough mucuous. The food bolus is wrapped in the p.m. by contractions of a system of net-formed, inclined and smooth muscle-fibres in the stomach wall (fundamentally the same type of muscle tissue found in colon and rectum, where it is especially strongly developed). All cells have microvilli towards lumen, some are apocrine, and most of them contain un-identified inclusions of several types.

Caeca. No food particles are found here, although there is a free communication with stomach. Especially in the posterior part of caeca the cells show high activity. Highly stainable and granulated cells are split off and secreted to lumen. Other cells contain inclusions which look rather like parasites and frequently found outside epithelium, in parenchyma and also in the lumen of the gut.

Brownish coloured and granulated inclusions varying greatly in size will probably be split off from the cells into the lumen of caecum. Cells may also be filled with lots of small spheroidal bodies consisting of concentric shells of a dense granular material.

In the electronmicroscope it is evident how these bodies are deposited in vacuoles (Fig. 1). They may very likely be nitrogeneous wastes. They are found in the gut

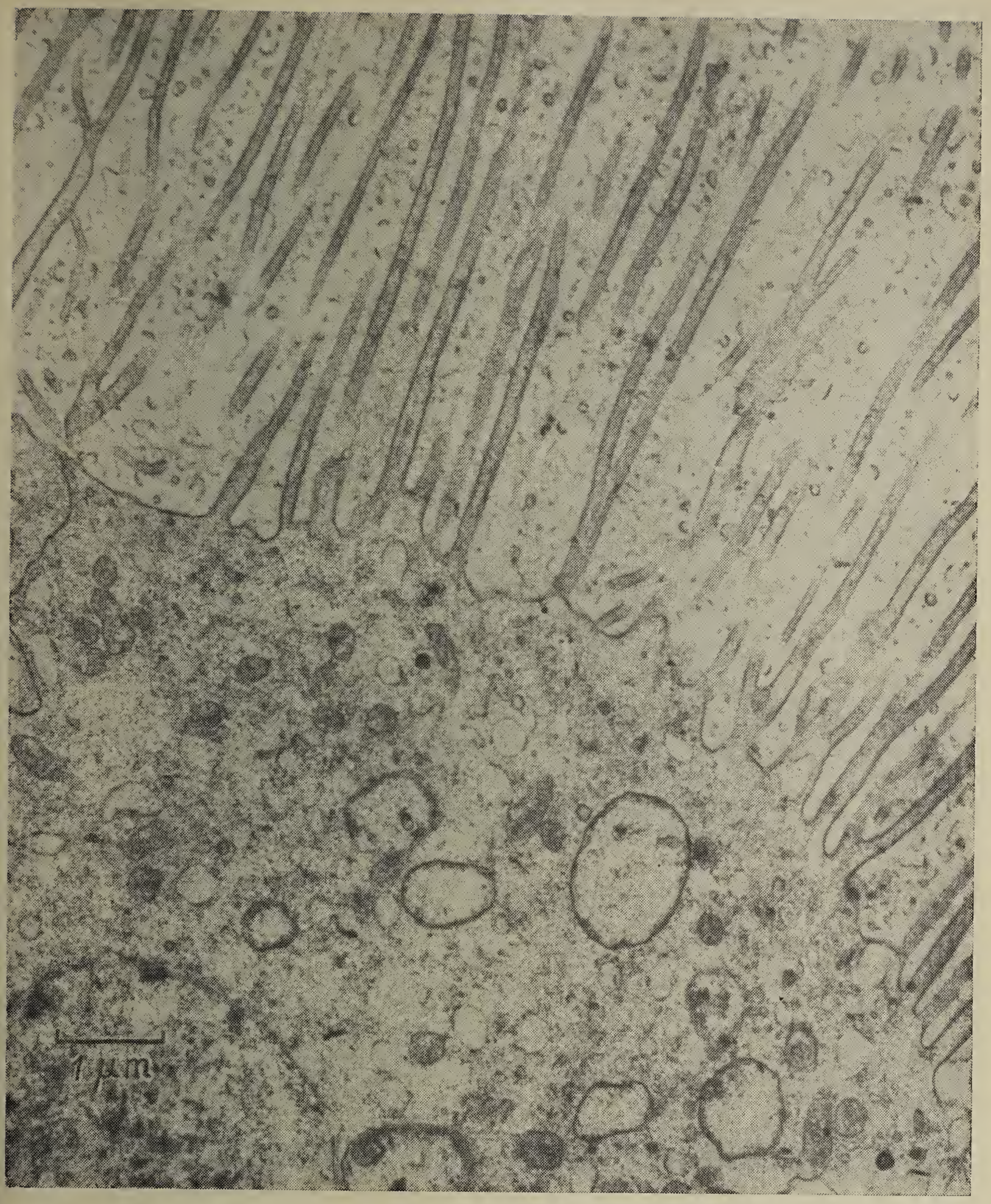


Fig. 1. Vacuoles containing spheroid bodies from cells in caeca at different stages of development.

content too, besides, for instance, spores and highly osmophilic substances. The cells of caeca are bordered with very small villi invisible in the light microscope. The cytoplasma is filled with small vacuoles and mitochondria. According to other workers stomach and caeca should secrete enzymes like carbohydrases and proteinases combined with an absorption of the digested products. In consequence of our study we find it reasonable be conclude that the caeca must at any rate have an excretory function too. The proventricular — when found — may have the same function.

Colon has almost no lumen except when a bolus is forced through, combined with a simultaneous absorption of substances from bolus.

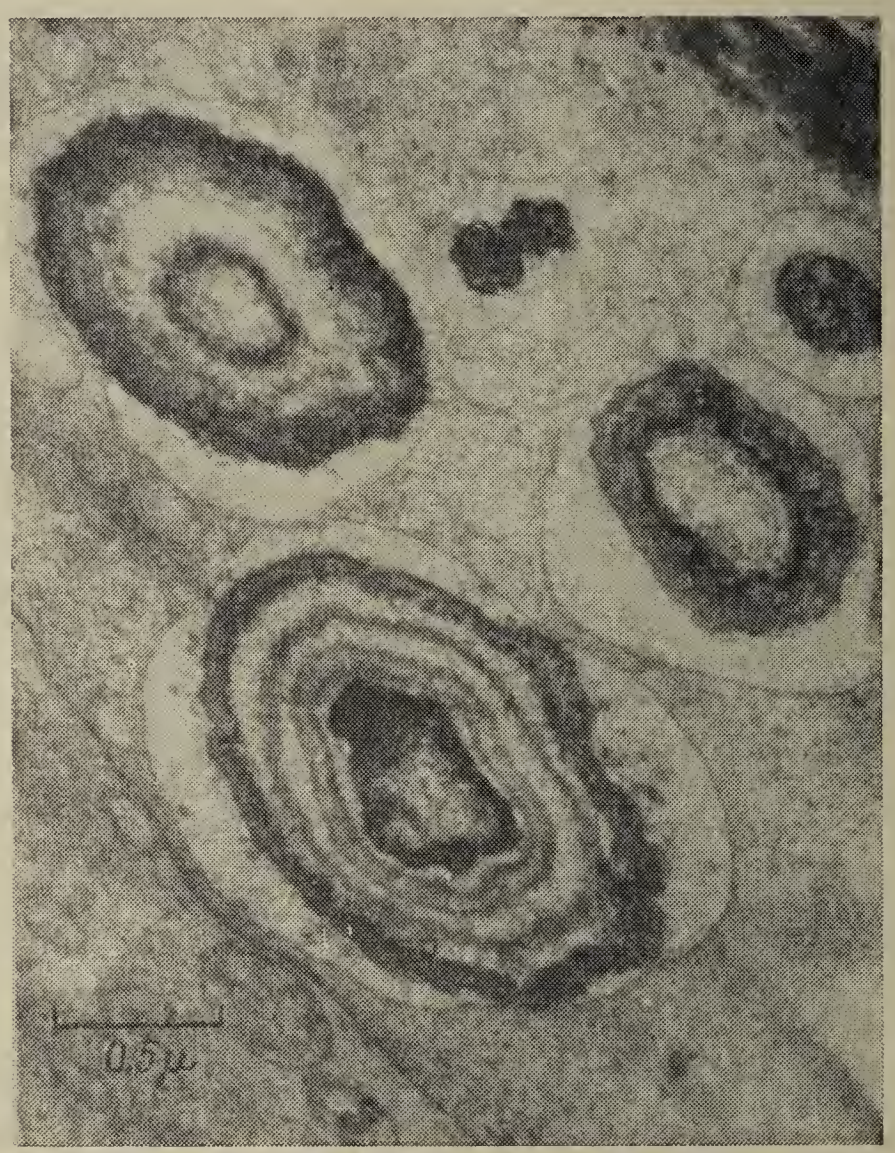


Fig. 2. Villi in rectum. Some bifurcated.

Rectum. The interior wall is lined with long, often bifurcated and vacuolized villi (Fig. 2), which certainly dehydrate the bolus when this passes through. Vacuoles and mitochondria are found in great numbers in the rectal cells. In cultures (12° C) adult individuals have produced up to 9 faecal pellets every 24 hours.

TRANSANTARCTIC RELATIONSHIPS WITHIN ORIBATIDS

M. Hammer

(Roland, Fredensborg, Denmark)

With transantarctic relationships we understand the close relationship which exists between the flora and fauna of the southern part of South America, South Africa, Australia with Tasmania and New Zealand, a relationship which cannot be explained by common spreading within this area i. e. by the sea, by air currents, by birds and the like as the relationship exists also within groups of animals with very poor posibilities of spreading, such as animals living hidden in mosses, dead leaves etc., biotopes which they do not leave by free will. This is the case, for instance, with the oribatids. This relationship can be explained only by assuming that the areas in question once upon a time were situated close together with direct land connexion.

Unfortunately the study of the oribatids is a fairly new branch within the science and consequently the oribatids from a great part of the world are still unknown. In the last 15 years numerous new species have been described from South America, from New Zealand, and from the Subantarctic Islands as well as from the Antarctic Peninsula and South Georgia. The southern part of South Africa and Australia are, however, still unknown what the oribatids concern. The transantarctic relationships within the oribatids show therefore today only few ties, between the areas in question, but a thorough knowledge of the oribatid fauna in Southern Australia and Tasmania and all the surrounding regions may in the future establish other ties.

The oribatids in my investigation of the oribatid fauna of New Zealand, which has just been finished, can be divided into three groups.

The first group consists of endemic or presumably endemic 255 species, which constitute 82% of the whole oribatid fauna. Some of them will probably appear to be common with Australia and Tasmania when research work has been done there.

The second group has a world wide distribution and consists of 39 species or 12%. Australia and Africa have been left out of the survey made here; Ausrtalia because the oribatid fauna is completely unknown, Africa because on the whole no information about known species is available from there. Whether this is due to the fact that such species have not been found or the fact that investigators have restricted themselves to the description of new species, of which a large number have been described.

Most species have a very wide distribution. Thus *Eniochthonius minutissimus*, *Camisia segnis*, *Tectocepheus velatus*, *Ceratozetes gracilis*, and *Oppiella nova* are known among other localities from South America, Europe and Japan. Other species are recorded from South America and from several localities in the northern hemisphere but not from Japan so far.

The spreading of all these species has probably taken place by the animals own active movement at so early a time in the history of the earth that the continents still constituted a whole. Some may also be spread by man in the last centuries, i. e. the *Suctobelba* species which besides in New Zealand are know only from Europe. Perhaps investigations of subfossil oribatids from peat soil in New Zealand can help to solve the problem whether they belong originally to the country or they have been introduced by man.

Of the many species with a wide distribution on earth *Mucronothrus nasalis* is of special interest because of its peculiar biotope, which is cold springs or icy streams high in the mountains. It is known from East Greenland, from northern Scandinavia, from Denmark in cold springs, from the Alps and the Pyrenees, and from the Andes Mountains, and furthermore from cold springs deep in the *Nothofagus* forests in New Zealand. Its presence in New Zealand can probably be explained only by assuming that South America and New Zealand once before the Tertiary Period by way of the Antarctica were in direct land connexion. Because of its special biotope there is probably no other explanation.

The third group of the New Zealand oribatids which besides in New Zealand are so far known only from South America comprises 17 species or 5%.

Apart from *Nodocepheus dentatus* and *Punctoribates manzanoensis* which have close relatives in Africa there are here a number of species, which so far have only been found in South America and New Zealand. The cause why these species have not been found e. g. in Europe, which has been comparatively closely investigated, is probably in the case of some species that they do not live there. The species in question have certain characters which indicate that it can be said with the very highest degree of probability that these species do not occur in Europe. *Trimalaconothrus platyrhinus* and *T. oxyrhinus*, e. g. have on the genital plates four pairs of hairs, the three anterior ones of which are on the anterior part of the genital plates and are retrorse, whereas the fourth is located on the posterior edge of the plates separated from the three anterior ones by a considerable distance and is antrorse. This peculiar position of the hindmost pair of hairs, which these two species share with *T. opisthoseta* and *T. angustirostrum*, both from New Zealand, is not known from European species, on which all the hairs (usually more than four) are set at fairly the same distance and all are retrorse. Nor is it known from *Trimalaconothrus* species from any other part of the world. We have here an example of part of a group of species (and in part the same species) having been found in New Zealand as well as in Chile, South America. This can only mean that the two regions have been in direct land connexion. Here it can be said that a tiny little hair ties continents together!

New Zealand has a total of 33 species so far recorded in common with South America. This comparatively high number does not, however, tell very much about the actual relationship, which is only evident in species with common special morphological features such as the species of the *T. opisthoseta* group.

After the relationship between the oribatids in New Zealand and those in South America has been illustrated, there is reason to investigate the problem whether

there is any connexion between the oribatid fauna of New Zealand and that of the surrounding areas. If from the relationship of the New Zealand fauna with the oribatid fauna of South America it is assumed that South America and New Zealand before the Tertiary Period were connected by land it must have been by way of Antarctica and the Subantarctic Islands and it must be here we can expect to find related species. From the Subantarctic Islands 30 species have been described in recent years. Of these only two are common to New Zealand, viz. *Totobates antarcticus* which is recorded both from Macquarie Island and Campbell Island and *Eutegaeus Bostocki*, which has been found in Campbell Island. But if we look upon the genera the Subantarctic Islands have 63% of the genera in common with New Zealand. Through these recent finds of oribatids in the Subantarctic Islands a closer connexion is formed partly with South America, with which Campbell Island apparently has *Pedrocortesia australis* in common, partly with New Zealand, where *Eutegaeus Bostocki* and *T. antarcticus* have been found. One species *Oppia crozetensis* is recorded from South America, South Georgia, the Antarctic Peninsula and Macquarie Island.

From South Africa and Australia we hardly know any oribatids therefore we must pass lightly over them. *Sellnickia caudata*, *Tutorozetes termophilus* and *Belloppia Wahlworki* have, however, been recorded from Australia and Tasmania and it suggests a connexion between the oribatid fauna of Australia, Tasmania and New Zealand.

New Zealand with its situation in the Pacific, must to some degree be expected to have been influenced by the fauna of the surrounding Islands. Even though an immigration by way of the ocean must be assumed to take place extremely rarely, it does take place. The oribatid fauna of New Zealand has only very few species in common with the islands of the Pacific. With the Fiji Islands, its nearest neighbour to the north, it has only few species in common, and that is species with a world wide distribution. Out of 90 species recently investigated by me, but not yet published, not a single one of New Zealand's presumably endemic genera or species was found.

New Zealand has no species and only few genera in common with Hawaii. With the Indonesian Islands the same is the case: a few species with a wide distribution. Nor with the eastern Pacific islands is there any relationship.

When the comparison of the oribatid fauna of New Zealand with the oribatid faunas in other regions in the southern hemisphere decidedly redounds to the advantage of South America, there can hardly be any doubt that there has previously been a connexion by land between these two territories.

ЭВОЛЮЦИЯ И СИСТЕМА *CHELICERATA*

A. B. Lange — А. Б. Ланге

(Кафедра энтомологии Московского гос. университета, СССР)

Система в той мере становится естественной, в какой она отражает эволюцию организмов. Данные об эволюции *Chelicerata* неполны. Филогенез первичноводных *Merostomata* и *Eurypterida* благодаря палеонтологическим материалам изучен относительно полнее (Федотов, 1925, 1966; Иванов, 1933; Беклемишев, 1952, 1964; Størmer, 1956, 1963, и др.), чего нельзя сказать о наземных арахнидах.

Сравнительное изучение *Chelicerata* приводит к следующему. В отличие от *Teleiocerata* (*Branchiata*), эволюционировавших в воде, и *Atelocerata* (*Tracheata*), сформировавшихся на суше, *Chelicerata* возникли в водной среде, а затем стали выходить на сушу. Своеобразная организация водных *Chelicerata* сложилась в кембрии—силуре путем перехода сапробентонных *Trilobitomorpha* к бентонному хищничеству: редукция антеннул и сложных глаз, отсутствие подвижной головы и собственно челюстей, хватательные хелицеры, дифференциация остальных конечностей на двигательно-жевательные и жаберные, стандартный тагмозис и т. д. По типу онтогенеза (эмбрионизация анаморфоза — эпиморфоз) *Chelicerata* были подготовлены к выходу на сушу, но их организация ограничивала освоение суши. Большинство отрядов остановилось на уровне примитивной жизненной формы гигрофильного ночного бродячего хищника, дышащего легкими или слабыми трахеями, и включает немного видов. Широко населяли сушу и достигали большого разнообразия только пауки (20 000 видов) и клещеобразные (10 000 видов): первые — благодаря паутине, эволюции паутинной деятельности и строительных инстинктов, вторые — благодаря малым размерам, широчайшей эволюции метаморфоза и организации.

Переход к сухопутной жизни сопровождался многими изменениями строения и развития, среди которых существенна специализация жаберных мезосоматических конечностей, давших у наземных форм 6 вариантов: прегениталии, гребне-

видные органы, легкие, паутинные бородавки, коксальные органы и атрофия конечностей. Различия сегментальных комбинаций этих вариантов конечностей у большинства отрядов арахнид есть прямое доказательство их независимого перехода к сухопутной жизни.

Этот ранее не учитывавшийся факт важен, с одной стороны, для естественного разделения (дискриминации) *Chelicerata* на отряды, а с другой — для оценки всей совокупности признаков отрядов и их филогенетических отношений. Насчитывается 14 рецентных и до 10 ископаемых отрядов, причем для упорядочения их числа существенно разделение *Pedipalpi* на 3 отряда (Millot, 1942) и *Acarina* на 3 отряда (Захваткин, 1952). Суждения о надотрядных комплексах *Chelicerata* осложняются отсутствием палеонтологических данных о непосредственных предках отрядов арахнид, разделение значительной части которых, очевидно, наметилось еще в воде. Знаменательно, что нахождение таких материалов по *Scorpionida* — пока единственного в этом отношении наземного отряда — показало его самостоятельное происхождение от *Eurypterida*.

Оценивая с изложенной точки зрения имеющиеся классификации *Chelicerata* (Petrunkevitch, 1949; Захваткин, 1952; Дубинин, 1959, и др.), мы считаем ближе других отражающей истинные отношения отрядов систему А. А. Захваткина, принятую В. Н. Беклемишевым (1952, 1966). Сравнительное изучение показывает, что отряды, с одной стороны, образуют сложный таксономический континуум — свидетельство глубокого единства *Chelicerata* как класса, а с другой — несколько сгущений в его пределах, в общем отвечающих упомянутой системе. Однако для более полного отражения филогенетических отношений необходимо изменение рангов группировок отрядов: рассмотрение *Merostomata*, *Holactinohitinosi*, *Actinochaeta* и *Actinoderma* в качестве подклассов и образование надотрядных комплексов для более близких отрядов, например *Palpigradi—Acariformes—Preudoscorpiones* или *Phalangiotarbi—Opiliones—Trigonotarbi—Parasitiformes* и др. Множественность выхода *Chelicerata* на сушу и большая самобытность отрядов арахнид, вероятно, при дальнейшем изучении приведут к необходимости увеличить число подклассов.

ÜBER DIE SPINNENFAUNA DER NACH NORDDEUTSCHLAND IMPORTIERTEN BANANEN

G. E. W. Schmidt

(Konstanz, BRD)

Meist etwa 500—2000, maximal bis zu 20 000 Spinnen pro Schiffsladung, werden nach Norddeutschland eingeschleppt, davon ca. 0.5% als reife Tiere. Tabelle 1 zeigt die Zahl der Spinnenarten, gegliedert nach den verschiedenen Herkunftsländern. Wie man sieht, dominieren *Salticidae* und *Theridiidae*. 38 Spezies waren bisher unbeschrieben.

Giftspinnen, darunter *Phoneutria fera* und verwandte Arten sowie *Scaptocosa raptoria*, werden mit mittel- und südamerikanischen, vornehmlich brasilianischen Bananen importiert. Zwischenfälle ereigneten sich in Deutschland bisher mit *Phoneutria fera* und *Ph. boliviensis*. Tabelle 2 gibt eine Zusammenfassung der bisher determinierten Giftspinnen.

Das Theridiidengenus *Tidarren*, dessen reife Männchen nur einen Taster haben, war bis 1956 ausschließlich aus Amerika bekannt. Die Untersuchungen über Bananenspinnen lieferten den Beweis für die Existenz dreier altweltlicher Tidarrenarten (je 1 auf Madeira, den Kanarischen Inseln und im Kongo). Die Theridiide *Chrysso clementinae*, bisher nur in den USA, Panama, Portorico und Peru gesammelt, wurde als zirkumtropische Spezies erkannt. Sie ist die häufigste Bananenspinne und fehlt nur den kanarischen Importen. *Theridion adamsoni* wurde 1959 erstmals für Kamerun und damit für Afrika nachgewiesen. Zuvor war sie auf Tahiti, Neuguinea, den Westindischen Inseln, in Brasilien und den USA festgestellt worden. Spätere Funde zeigten, daß sie außerdem in Panama, Kolumbien und Ghana vorkommt und somit gleichfalls zirkumtropisch verbreitet ist. Tabelle 3 vermittelt eine Übersicht über die häufigsten Bananenspinnen der einzelnen Exportländer.

Manche der eingeschleppten Spinnen leben primär gar nicht an Bananen, sondern wandern erst von den Lager- und Verladeräumen des Exportlandes aus zu. Die meisten Bananenspinnen — selbst südamerikanische Arten mit Ausnahme der großen *Cteniden* und *Theraphosiden* sind bei der Ankunft in Deutschland nach Verlassen des Schiffs recht agil. Einige der zunächst infolge einer mehrwöchigen Seereise bei Temperaturen von ca. 11° C noch erstarrten brasilianischen Giftspinnen erlangen nach etwa 1 Stunde ihre normale Beweglichkeit wieder. Auf die Dauer ist jedoch keine Spezies, wenn man von typischen Kosmopoliten absieht, in Deutschland im Freien lebensfähig, wie Beobachtungen an ausgesetzten Bananenspinnen gezeigt haben.

Tabelle 1

Anzahl der Bananenspinnenarten verschiedener Herkunftsländer

Spinnenfamilie	Kanaren	Guinea	Kamerun	Kongo	Guatemala	Ecuador	Kolumbien	Brasil
Theraphosidae	—	—	—	—	—	4	1	1
Dipluridae	—	—	—	—	—	1	—	—
Dysderidae	1	—	—	—	—	—	—	—
Pholoidae	1	—	1	—	2	2	3	1
Palpimanidae	—	—	1	—	—	—	—	—
Cnaphosidae	2	—	1	1	—	1	1	2
Clubionidae	1	2	2	—	1	11	2	4
Anyphaenidae	—	—	—	—	1	2	1	—
Selenopidae	—	—	1	1	1	1	1	1
Eusparassidae	—	1	2	4	—	3	2	1
Philodromidae	2	2	1	—	—	—	—	—
Thomisidae	—	—	—	—	—	2	—	—
Oecobiidae	1	1	—	—	—	—	—	—
Dictynidae	1	—	—	—	—	2	1	—
Uloboridae	1	1	—	—	—	—	—	—
Amaurobiidae	—	—	—	—	—	1	—	2
Micryphantidae	1	—	—	—	—	4	1	1
Linyphiidae	1	—	—	—	—	3	—	—
Theridiidae	6	1	2	3	1	15	5	2
Araneidae	2	—	—	1	—	5	3	1
Agelenidae	—	—	—	—	1	—	1	—
Pisauridae	—	1	—	—	2	3	—	—
Zoropsidae	1	—	—	—	—	—	—	—
Acanthoctenidae	—	—	—	—	1	1	1	—
Ctenidae	—	—	—	1	1	2	2	3
Lycosidae	—	—	—	—	—	—	—	2
Oxyopidae	1	—	—	—	—	—	—	—
Salticidae	5	—	3	—	3	18	7	8

Tabelle 2

Die wichtigsten mit Bananen importierten Giftspinnen

Spezies	Frequenz des Vorkommens	Gefähr für Menschen	Herkunft
Phoneutria fera	sehr häufig	+++	Brasilien
Phoneutria boliviensis	häufig	++	Ecuador Kolumbien Guatemala
Phoneutria depilata	häufig	+	Kolumbien
Phoneutria columbiana	selten	++	Kolumbien
Ctenopsis stellata	sehr selten	+++	Brasilien
Scaptocosa raptoria	selten	+	Brasilien

Tabelle 3

Die häufigsten Bananenspinnen der Exportländer

Spinnenfamilie	Kanaren	Guinea	Kamerun	Kongo	Guatemala	Ecuador	Kolumbien	Brasil
Theraphosidae	—	—	—	—	—	—	*Psalmopoeus plantaris*	—
Pholcidae	*Pholcus phalangioides*	—	—	—	—	—	*Spermophora lingua*	—
Zoropsidae	*Zoropsis rufipes*	—	—	—	—	—	—	—
Acanthoctenidae	—	—	—	—	—	*Acanthoctenus spinipes*		—
Ctenidae	—	—	—	—		*Phoneutria boliviensis*		*Phoneutria fera*
Lycosidae	—	—	—	—	—	—	—	*Scaptocosa raptoria*
Pisauridae	—	—	—	—	*Cupiennius salei*	*Cupiennius exterritorialis, Cupiennius foliatus*	—	—
Clubionidae	—	—	*Procopius luteifemur*	—	—	*Corinna bellatrix Trachelas daubei*	—	—
Anyphaenidae	—	—	—	—	—	*Aysha foliata*	—	—
Selenopidae	—	—	*Selenops radiatus*			*Selenops mexicanus*		—
Eusparassidae	—	*Heteropoda venatoria*			—	*Heteropoda venatoria, Olios corallinus*	*Olios antiguensis*	—
			Torania scutata	*Torania variata*				
Philodromidae	*Philodromus punctigerus, P. lepidus*	—	—	—	—	—	—	—
Amaurobiidae	—	—	—	—	—	—	—	*Auximus lutelpes*
Theridiidae	*Steatoda nobilis, Theridion musivivum*			*Chrysso clementinae* *Tidarren levii*				
Araneidae	*Cyrthophora citricola, Araneus crucifer*	—	—	—	—	*Araneus trispinosus, Mecynometa quadrituberculata*	—	—
Salticidae	*Dendryphantes moebii, Dendryphantes musae, Hasarius adansonii, Jacobia brauni*	—	—	—		*Hypaeus benignus Breda milvina Corythalia dimidiata*		*Siloca campestrata*

A COMPARISON OF THE PROSTIGMATIC EUPODIFORME MITES OF THE NORTH AND SOUTH POLAR REGIONS

R. W. Strandtmann

(Bishop Museum, Entomological Dept., Honolulu, Hawaii)

The continent of Antarctica, although largely covered with snow and ice, does have areas of exposed land; at the periphery, on nunataks, on mountain slopes. The annual precipitation is in the neighborhood of 5 to 10 cm, making it one of the most desert regions of the world. Available moisture is restricted to melt water from glaciers and deep snow banks. Antarctica is separated from all other major land masses by no less than 760 km of hostile seas at its nearest conjunction, to 3200 km elsewhere. Plant life is restricted to a few mosses, a number of lichens, several species of green algae, some fungi, and bacteria. These occur where there is melt water. In this harsh environment may be found several species of Oribatid mites and a number of species of Prostigmatic mites. *Collembola* are the only insects represented.

By contrast, the Arctic region has a much higher annual precipitation and the land masses north of the arctic circle are either directly connected with, or are very close to major land masses that extend unbroken to the tropics. There is lush tundra, grasses, and flowering plants abound, and Arthropods are represented by many orders, including *Collembola*, *Lepidoptera*, *Coleoptera*, *Diptera*, *Hemiptera*, and others. *Aranea* (Spiders) are abundant and many families of mites abound. Yet, oddly enough, the few species of mites that occur in Antarctica, have very close relatives in the Arctic. In Antarctica, the families of Prostigmatic mites represented are: *Nanorchestidae* (*Nanorchestes antarcticus*, which is ubiquitous), *Eupodidae* (two genera, 4 species), *Penthalodidae* (the genus *Stereodydeus*, 8 species), *Rhagididae* (two genera, 4 species), *Tydeidae* (the genus *Tydeus*, 4 species).

These same families are represented by the same genera in the Arctic, with a few exceptions. As follows: *Nanorchestes*, again only one species, which is perhaps the same as the one found in Antarctica; *Eupodes*. The genera are the same but the species are different. Also, in the Arctic the genus *Cocceupodes* extends north of the Arctic Circle whereas in the Antarctic it extends only to about lattitude 60.

Penthalodidae. The genus *Stereotydeus* which is widely represented in the Antarctic, Subantarctic, and southern temperate regions, is completely absent in the Arctic. In the Arctic, the family *Penthalodidae* is represented only by one species of *Penthalodes*.

Rhagidiidae. Both genera, *Rhagidia* and *Coccorhagidia*, are present in both polar regions but in Antarctica the two genera are allopatric, in the Arctic completely sympatric.

Tydeidae. The arctic forms of this family have not been worked over to my satisfaction but it is obvious that the northern and southern forms are not identical.

On a generic level, the fauna of the North and South Polar regions differs only in the family *Penthalodidae*. On the species level the faunas are distinct, with the possible exception of *Nanorchestes*. We have found no genera endemic to either region.

DIE ZONALEN ÖKOLOGISCHEN UND ZOOGEOGRAPHISCHEN BESONDERHEITEN DER MYRMEKOFAUNA DER RUSSISCHEN EBENE

K. V. Arnoldi — К. В. Арнольди

(Institut für evolutionäre Morphologie und Ökologie der Tiere, Moskau, UdSSR)

Eine große multifunktionelle Rolle der Ameisen ist im Leben der Biozönose ungleich. Es wurde der Versuch gemacht, die zonale ökologische und zoogeographische Analyse der Russischen Ebene unter Berücksichtigung der Zoogeographie, des Verhältnisses der Lebensformen und der Ernährungstypen, der Wärme-, Feuchtigkeits- und Lichtbedingungen zu geben. Das Maximum der Waldsteppenformen steht mit dem höchsten Grad der biologisch günstigen Klimaverhältnisse im Einklang.

ULTRASTRUCTURE OF THE THORAX MUSCLES OF THE FEMALE AND BEFORE AND AFTER THE NUPTIAL FLIGHT

C. Baroni Urbani

(Instituto di Zoologia dell' Università, Siena, Italy)

Both of the muscle types common to insects are found in the thorax of a female ant: the wing muscles with myosin and actin filaments in a ratio of 1 : 3, and other somatic muscles with a ratio of 1 : 6. In the workers, where the caste determination has lead to disappearance of the wing sclerites, wing muscles are entirely lacking.

After the nuptial flight, the wing muscles of the female undergo a very active process of histolysis producing nourishment for the animal during the period in which she lives in isolation and without food in order to found a new colony. However, the lysis lasts till well after the female has produced numerous workers and is therefore able to obtain other nourishement. During the histolysis of the wing muscles, at least two phases can be recognized. In the first one, which probably begins a few hours after the nuptial flight, numerous lysosomes appear, first in the organelles outside the sarcomeres and then within the sarcomeres. Subsequently, as the muscle tissue is destroyed, it is substituted by a fat body, which, as in all Insects, appears to be very active, with abundant ergastoplasm and many glycogen granules. A particularly interesting indication of the large exchange of material in these adipocytes, is given by the presence of tubular invaginations of the plasma membrane till now found only in the intestine of insects. After the substitution of the muscle tissue by the adipocytes, the tracheae and nerves that formerly were in connection with the muscles are noticeably damaged and are often squeezed together in zones free of other cellular elements.

IDENTIFICATION OF VOLATILE SUBSTANCES FROM *FORMICINAE* SPECIES

G. Bergström, J. Löfqvist

(Institute of Medical Biochemistry, University of Göteborg; Zoological Institute, University of Lund, Sweden)

We have investigated the scents of four *Formicinae* species, namely *Formica sanguinea* a slave-keeper which has *Formica fusca* and *Formica rufibarbis* as its slaves and *Polyergus rufescens*, which keeps the same slaves.

To concentrate the volatile substances from ants, wether from the whole animals or parts of them, three alternative methods were used. One of these permitted the

isolation of volatile compounds from very little material — down to a single gaster or even a single gland.

The further analyses was carried out with combined gas chromatography and mass spectrometry.

The compounds found in the workers of the four different species are shown in the table. All fractions indicated were pure as judged from their mass spectra, and

Volatile compounds found in worker ants of four species of *Formicinae*

Compound	*F. sanguinea*	*F. fusca*	*F. rufibarbis*	*P. rufescens*
n—C_{10}-acetate	++	—	++	—
n—C_{11}-acetate	+	—	+	—
n—C_{12}-acetate	++	—	+	—
n—C_{10}-alcohol	+	—	—	—
n—C_{11}-alcohol	+	—	—	—
n—C_{12}-alcohol	+	—	—	—
2-Tridecanone	—	—	+	—
Farnesene	+	+	—	++
n—C_9-ane	+	+	+	—
n—C_{10}-ane	+	+	+	—
n—C_{11}-ane	++	++	++	+
n—C_{12}-ane	—	+	+	—
n—C_{13}-ane	+	++	++	—
n—C_{15}-ane	—	+	+	—
n—C_{17}-ane	—	+	+	+
n—C_{19}-ane	—	—	+	—
C_{12}-ane, branched	—	+	—	—
C_{13}-ene	—	+	—	—
C_{17}-ene	—	—	+	—

Note. + + indicates dominating compounds in the volatile secretion of a species.

the fact that gas chromatograms run on different phases did not reveal any new components not even in concentrated solutions from hundreds of worker-ant gasters.

Volatile compounds from female heads, thoraxes, and gasters of *F. sanguinea* were also gas chromatographed. Material isolated from the female gasters gave a gas chromatogram very similar to that of the workers. The only difference is that the females have a small fraction which was identified by its mass spectrum as *n*-nonylacetate.

In *F. sanguinea* the most plausible source of the secretion was either the poison vesicle or Dufour's gland. The poison vesicle was first excised. Only whole and uninjured vesicles were used, which had been excised without damaging either Dufour's gland or the hindgut. In one experiment seven such vesicles were ampouledestilled and gas chromatographed. The gas chromatogram showed only one very small peak, due to the hydrocarbon undecane. From the same seven workers Dufour's gland was excised and treated in the same way. The gas chromatogram showed that Dufour's gland contains all compounds found with the exception of *n*-decyl- and *n*-dodecylalcohol.

In another experiment Dufour's gland was excised from 11 worker ants of *F. rufibarbis*. The gas chromatogram contained all the substances previously found from whole ant gasters. The substances found in *F. fusca* and *P. rufescens* are probably also products of Dufour's gland.

All the substances shown in the table are very probably ejected together with formic acid. We have shown in experiments, which are in progress with *F. sanguinea*, that these substances highly reinforce the effect of formic acid as a contact poison. The most effective in this respect are the hydrocarbons, especially undecane. The lower hydrocarbons with eleven and thirteen carbon atoms have another effect too. As alarm pheromones we have found them as effective as formic acid. The acetates too have an alarm function, though a much lower one. Farnesene on the other hand has probably a special function.

It is possible that the substances of Dufour's gland from *F. fusca* and *F. rufibarbis* have the same functions. In *P. rufescens* we have found very few substances. This ant is very offensive and uses its jaws against enemies more than formic acid ejection.

COMPORTEMENT DE LA FOURMI *MESSOR BARBARA* (L.) POUR LA RECOLTE DE GRAINES DE *TRIFOLIUM STELLATUM* L.

F. Bernard

(Faculté des Sciences d'Alger, Algerie)

Les fourmis «moissonneuses» (*Messor* et genres voisins) sont parmi les plus connues du public, dès l'Antiquité, leurs colonnes de récolte étant très visibles et leurs dégâts aux cultures certains. Les services agricoles de l'Algérie estiment que plus de 10% des céréales des Hauts-Plateaux passent dans les greniers des *Messor*, dont certains nids contiennent plusieurs hectolitres de graines.

En réalité, toutes nos observations et celles des auteurs confirment la préférence des *Messor* pour les légumineuses. Là où ces insectes ont le choix entre un champ de trèfle et un de blé, ils récoltent surtout des graines de trèfle. Au Sahara, les nids de *Messor* contiennent surtout des graines de légumineuses diverses.

Le rendement de récolte des graines varie beaucoup selon les ouvrières. Les plus petites restent au nid, s'occupant des provisions et des larves. Seules les ouvrières moyennes et grandes moissonnent au loin, parfois à plus de 500 m du nid.

En deux localités de la zone de l'olivier, bien distinctes l'une de l'autre, nous avons observé des faits nouveaux sur *Messor barbara*, sensiblement les mêmes près de Saint Raphaël (Var, France) en juillet 1935 et près de Rabat (Maroc) en fin mai 1942. Dans ces deux localités une minorité d'ouvrières coupent à sa base l'épi entier de trèfle étoilé (*Trifolium stellatum*) et le traînent jusqu'au nid, procédé ayant un bien meilleur rendement que la récolte une par une des graines, entourées de calices très épineux.

Nous allons constater un rendement très supérieur pour les ouvrières qui coupent la base d'un épi entier, puis le charrient sur le sol. Elles transportent évidemment moins vite que pour une seule graine, mais le traînage jusqu'au nid demandait, à Saint Raphaël et à Rabat, au plus 1 h 30. Dans une journée, un *Messor* procédant ainsi peut donc ramener 5 à 7 épis, soit au moins 700 graines. La livraison alimentaire du jour est donc multipliée par 25 en pareil cas, à Saint Raphaël. A Rabat, les trèfles étaient beaucoup plus près des nids (à 15 ou 20 m de leurs entrées): cela diminuait la durée de transport d'une graine, mais aussi celle de traînage d'un épi, si bien que le rendement journalier, par épis entiers, doit être approximativement multipliées, là aussi, par 20 à 25.

D'ailleurs, chose curieuse, si une graine isolée est souvent disputée entre plusieurs ouvrières (cela d'autant plus que le nid est plus approché des plantes), j'ai rarement vu un épi complet en litige semblable. Ce fait doit tenir à ce que les récolteuses d'épis sont une faible minorité de la population, et sont trop occupées par ces fardeaux encombrants pour prêter attention aux camarades de même instinct. Quant aux autres ouvrières, elles ne sont guère attitrées par un épi posé à terre.

Seuls les grosses ouvrières, de 9 à 11 mm, à tête carrée et à fortes mandibules, sont capables de scier méthodiquement la base de la tige. Les ouvrières moyennes, longues de 5 à 8 mm, ce sont elles qui forment la majorité des porteuses de graines. Voici les nombres d'individus comptés pour ces deux cas, dans les deux localités: à Saint Raphaël 17 ouvrières trainant un épi pour 190 portant des graines, soit environ 9% de coupeuses de tiges; a Rabat 23 ouvrières trainant un épi pour 288 portant des graines, soit 8% de coupeuses de tiges.

Ces 8 ou 9% se rapportent aux ouvrières de toutes tailles participant à la récolte. Mais il convient de noter que toutes les ouvrières à grosses têtes ne coupent pas de tiges: au moins la moitié d'entre elles détachent les graines une par une. Donc, le psychisme individuel ne donne qu'à une grosse ouvrière la possibilité d'effectuer le transport des tiges.

INFLUENCE DES FOURMIS SUR LA POPULATION DES ARAIGNÉES

A. Breymeyer, J. Pętal

(Institut de l'Ecologie PAS, Warszawa, Pologne)

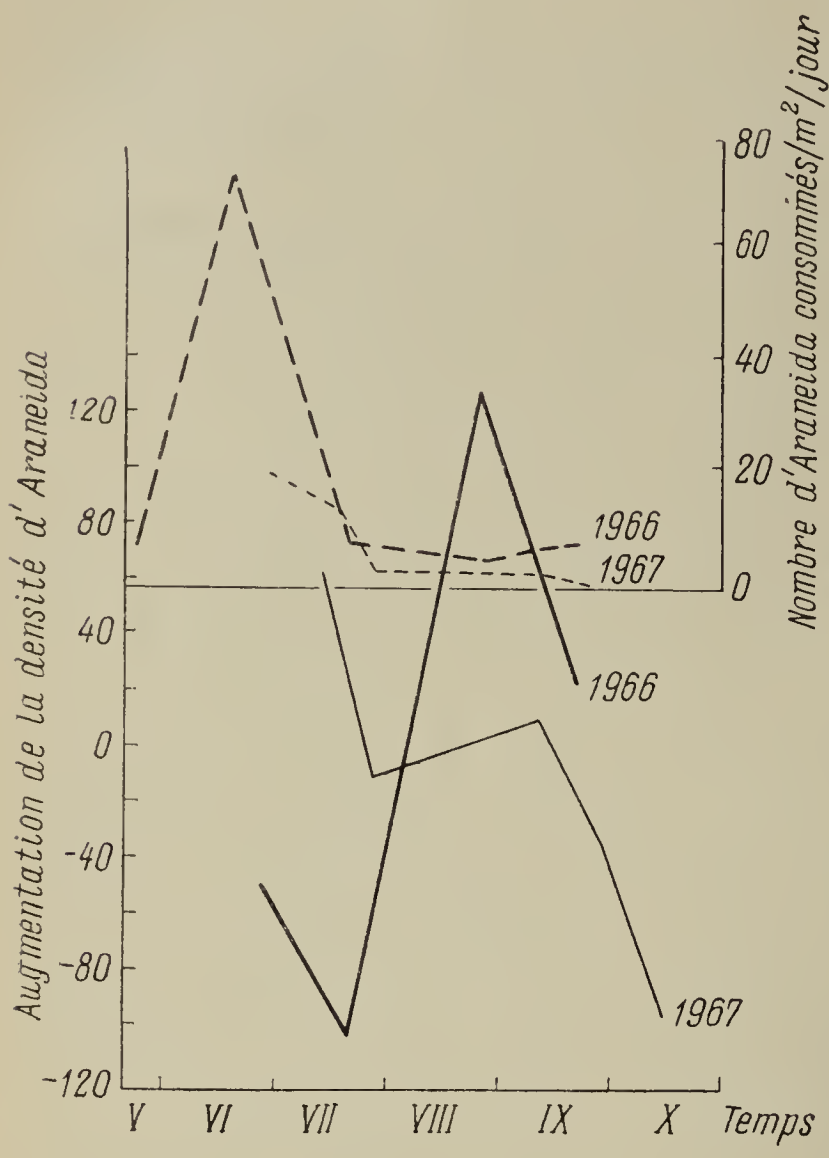
Cette communication présente une analise préliminaire des relations existant entre deux groupes des prédateurs: araignées et fourmis. Les recherches ont été faites dans les prairies Łaki Strzeleckie au Parc National de Kampinos entre 1964 et 1967.

Les recherches sont basées sur l'evaluation de nombre d'araignées apporté au nid par les fourmis et sur l'estimation de la densité des araignées dans le milieu (Andrzejewska, Kajak, 1966; Pętal, 1967).

Parmis les fourmis trois espèces dominantes *Myrmica laevinodis*, *M. ruginodis* et *M. scabrinodis* sont seules étudiées. La densité de leurs nids égale 0.2/m², la population moyenne des fourmis correspond à environ 300 idividus/m². Elles sont actives pendant environ 165 jours durant la belle saison et pénétrent le milieu le plus aisément dans la première moitié de l'été. Leur consommation est la plus importante à ce moment-là ce qui s'explique par une production intense de nouvelles générations (Pętal, 1967, 1968). Leur nourriture est composée d'araignées, d'homoptères et de diptères, qui forment de 78 à 88% de leur consommation totale.

Les araignées sont représentées par les familles: *Lycosidae*, *Clubionidae*, *Gnaphosidae* et aussi *Linyphiidae*, *Tetragnathidae*, *Agelenidae*. La majeure partie est constituée pourtant par *Lycosidae*. Les espèces dominantes de cette famille sont *Lycosa pullata Trochosa ruricola*, *Pirata piraticus*, *P. latitans*. La plupart de ces espèces se reproduise au printemps et la jeune génération apparaît alors au début de l'été. Les femelles des *Lycosidae* forment au moins un cocon qui renferme de 30 à 200 oeufs. La mortalité due à la prédation chez les jeunes est très importante. La reduction des individus commence déjà dans le cocon (Breymeyer, 1967), continue jusqu'à l'âge adulte et peut même atteindre 90% du nombre des jeunes (Breymeyer, in press; Prószyński, 1961).

Des observations portant sur quatre



Relation entre la consommation d'*Araneida* par les fourmis et l'accroissement de la densité d'*Araneida*.

ans ont démontré que les araignées constituent de 11 à 38% du nombre total des proies apportées à la fourmillière. Au cours dem temps d'activité les fourmis peuvent ramasser sur 1 m² un nombre d'araignées variant entre 1700 et 4000 individus. L'intensité de la reduction des araignées par les fourmis varie d'année en année. Mais il y a correlation directe entre le pourcentage d'araignées dans le peuplement total et le pourcentage d'araignées dans la nurriture des fourmis. Durant la saison d'été la prédation des fourmis sur les araignées est proportionnée aux besoins de la fourmillière. La plus grande prédation à lieu en mai, juin, juillet. Pendant cette période le nombre d'araignées capturées varie de 16 à 74 au 1 m² par 24 heures. En août et septembre cette value tombe à quelques individus.

Les donnés concernant la densité de la population des araignées ont permis de calculer les changements de l'accroissement de nombre des individus à chaque période de la saison. En général les changements de valeur de l'accroissement sont comparables au cours des différentes années. Ils se caractérisent par un fléchissement distinct en juin et juillet et par un accroissement brusque au cours de période suivante (figure).

Dans ces conditions on peut supposer que les fourmis contribuent à réduire la densité des araignées pendant cette période. Cela serait confirmé par la correlation indirect de consommation des fourmis et d'augmentation de la densité des araignées (figure).

FOOD TERRITORIES IN *FORMICA POLYCTENA*

G. J. De Bruyn

(Zoologisch Lab. der Rijksuniversiteit, Leiden, Netherlands)

It is found that nests of *Formica polyctena* possess food territories. By a food territory I want to understand an area in which the presence of foraging workers of one nest causes a considerable hindrance to workers of other nests to forage.

From 1964 until now, every year we determined frontierlines of the territories of some neighbouring ant nests. This is performed by the following ways: by painting workers at the nest or on the pathways and looking for the marked individuals throughout the area; by laying out marked preys in the area and observing the preys brought into each nest; by laying preys in the presumable frontier area and observing in which direction they are transported and whether there is aggression between workers of the different nests or not; by mapping the battles between nests.

We can lay down the following rules.

1) Very sharply defined borders can be found between the territories: spots on two metres apart with high intensity of predation may belong to different nests.

2) Incidently it occurs that from one spot, lying just on a borderline, preys are taken into two neighbouring nests. But such a zone of common predation never comprises more than one spot, consequently: if there is a zone of overlap, this is always smaller than two metres.

3) The nests do not always lie in the centre of their territories. The distance between boundary and nest is certainly not only determined by the activity range of the foraging workers, but it depends very much on the position of the neighbouring nests.

4) On places between the territories without natural food sources (trees or shrubs with aphids and caterpillars) there occur pieces of no-mans-land, that is to say: without workers of *Formica polyctena*. There are preferably inhabited by colonies of *Myrmica*.

5) From year to year alterations take place by which the main sources of food may change of ownership but they never stay unoccupied.

6) Borderlines between the territories of *Lasius fuliginosus* and those of *Formica* are very sharply defined.

Many frontier incidents are observed between the two species. Changes of ownership take place here too (e. g. these two birches are occupied by *Formica* in 1965 and by *Lasius* in 1966).

Phenomina correlated with shiftings of territory borders are: changes in population sizes of the nests; development of new feeding areas. Factors that oppose shifting of territory borders are: the more or less fixed position of nests and of larger food sources; the tendency of the workers to visit the same sources of food as the year before.

The establishing of the borders can be attended by aggression but this is certainly not always the case. A scale of possibilities is observed: peaceful coexistence, economic war, frontier incidents, battles and extermination of nests.

On this moment mechanisms playing a part in the establishing of food territories are studied more in detail. So we look at the conveyance of information in finding new sources of food, recruitment in battles, and the influence which both of them can have on the more or less fixed division of labour and of area that exists in the workers of *Formica polyctena*.

QUELQUES OBSERVATIONS SUR LES STRUCTURES DES FOURMILIÈRES CHEZ *ACROMYRMEX LUNDI* (GUERIN, 1839), *ACROMYRMEX HEYERI* (FOREL, 1909) ET *ACROMYRMEX HISPIDUS* SANTSCHI, 1925, PENDANT L'HIVER ET L'ÉTÉ EN URUGUAY

L. Corvello de Zolessi, T. Romero

(Faculté de Humanidades y Ciencias, Dept. de Entom., Montevideo, Uruguay)

Nous considérons les différentes formes et structures des nids chez trois espèces d'*Acromyrmex* et leur relation avec le climat et leur habitat; nous faisons aussi quelques observations sur la biologie et le comportement.

THE EVOLUTION OF ANT NEST CONSTRUCTION

G. M. Dlussky — Г. М. Длусский

(Institute of Evolutionary Morphology and Ecology of Animals, Acad. Sci. USSR, Moscow, USSR)

There is no doubt that ant ancestors were primitive *Aculeata* with complex behaviour. They laid their eggs into the cavities excavated in the soil or in rotten plants and supplied their brood by food, as many solitary wasps do. Evidently the

nests of ant ancestors had only cavity (chamber) to rear brood. Some recent solitary wasps and the most primitive ants have the similar nests. The brood had been stayed in its chamber until it becames adult. There is no doubt that the care of the offspring was the great progress in the *Hymenoptera* evolution. But larvae of *Aculeata* ancestors could choose the suitable microclimate by migrations. The *Aculeata* larvae had lost their mobility as the adults took care of them. This feature limits the geographical and ecological distribution of many solitary *Aculeata*.

With the worker caste appearance the ants received a possibility to avoid this defect common to all *Aculeata*. Workers can transport the brood to the suitable places. The nests with 2 or 3 chambers with different microclimates rise the ant chances in competition with other *Aculeata*. The most primitive true ant nests (*Leptothorax*, some *Ponerinae*) consist of some chambers of different microclimates connected by galleries. The nests of *Cardiocondyla* and *Oxyopomyrmex* and young nests of *Lasius*, *Formica*, *Messor*, *Cataglyphis* etc. is a vertical gallery with some chambers excavated in the soil. The ants transport their brood upward and downward, and in that way use the gradient of microclimate in the soil.

The vertical gallery (or main gallery) was preserved at the next step of the evolution. But it became complicated by much more chambers. Boreal ants have these chambers concentrated in the upper layer of the soil and the main passage can reach the depth as far as some meters. The ants hibernate in the lower part of the main gallery. Desert ants have the chambers concentrated in the lower part of the soil where the ants usually live. The microclimate gradient in these nests and the soil one is the same. The next steps of the evolution were the nests with the increased microclimate gradient, the nests with the earthen mounds (some *Myrmica*, *Lasius*, *Serviformica*) and the nests with termoisolated cover of the mounds (*Coptoformica* etc.). The highest step of the evolution trend was the nest of *Formica* s. str. In these nests during the whole period of brood development the constant microclimate remains invariable.

Comparison between nest construction peculiarities in the same genera shows that the most primitive species construct the most primitive nests. For instance *Formica* species of *fusca*-group construct the underground nests, species of *rufibarbis*-group construct the nests with enlarged microclimate gradient and species of *rufa*-group construct the nests with a constant microclimate.

It seems to be that true ant nests had arised as adaptation to create the optimal microclimate for the brood during the whole its development. They could arise only in the regions with microclimate gradient in the soil, evidently in the regions with subtropic climate. Then the ants had propagated northward and southward. If we compare types of ant nest in subtropics and in boreal regions we can see that in subtropics there are only primitive ones. But almost a half of boreal species constructs either the nests with increased microclimate gradient or the nests with the constant microclimate. Undoubtedly thanks to the peculiarities of the nest construction these ants can inhabit the boreal regions.

During the development of ant family the nest construction repeats the main steps of the evolution of its construction. For instance the nests of *Lasius* pass over the stages of the primitive type of the nests with many chambers and of the nests with increased microclimate gradient. The nests of *Formica* s. str. are founded as parasitic ones in the nests of *Serviformica* and pass through the stages of the nests with many chambers, of these ones with increased microclimate gradient, with termoisolated cover and those with a constant microclimate. Evidently in development of insect society we can observe the law which is analogous to the Müller-Haeckel biogenetic one. It would be of great interest to check it studying the development and evolution of ergonomy and communication in insect society.

ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL CHARACTERISTICS OF MYRMECOFAUNA IN THE LIGHT TAIGA

V. K. Dmitrienko — В. К. Дмитриенко

(Sukachev Institute of Forest and Wood, Siberian branch, Acad. Sci. USSR, Krasnoyarsk, USSR)

Light coniferous woods cover a considerable part of the taiga zone of the Middle and Eastern Siberian area. They are composed mainly of three arboreal species, namely, Daurian and Siberian larch and the common pine.

Expeditionary and stationary investigations carried out in the vast area (53—67° N. L. and 92—130° E. L.) revealed 37 ant species related to eight genera (*Formica* — 17, *Camponotus* — 2, *Myrmica* — 9, *Lasius* — 4, *Leptothorax* — 2, *Tetramorium* — 1, *Harpagoxenus* — 1, *Formicoxenus* — 1).

Most of the ant species (21) belong to the palearctic fauna. This zoogeographical group is formed basically of ants of the genus *Formica* (13). Ten species represent the Holarctic fauna. This fact testifies in favour of the close relations established between the myrmecofauna of the light coniferous taiga and other zoogeographical provinces. The participation of endemic Eastern Siberian species (*Formica longiceps*, *F. pisarskii*, *F. kozlovi*, *Myrmica kaschenkovi*, *M. angulinodis*, *M. arnoldii*) in the composition of the myrmecofauna is relatively small.

As one moves in the south-northern direction the species composition proves to be greatly impoverished. In the Krasnoyarsk Pre-Angara River area (55° N. L.) were found 31 species, in the Central Yakutia (62° N. L.) — 17 species and in the area beyond the Polar Circle (67° N. L.) — 6 species.

The analysis of the stadial distribution of myrmecofauna in different natural zones demonstrates the manifestation of the principle of stational shifts. For example, *Formica aquilonia* of Central Yakutia populates mainly the rarefied pine-trees type of woods related to the cowberries group, whereas in the Krasnoyarsk Pre-Angara River area it prefers complex variegated grass pines; *Lasius niger* is encountered in Southern Yakutia in forest edges, glades and commonly observed in the Krasnoyarsk Pre-Angara River area beneath the wood cover. The author marked some species ascribed to certain stations in all areas (*Formica picea* in the stepped sites, glades and *Leptothorax acervorum* beneath the wood cover).

Most of the ant species of the light coniferous taiga are active predators. The rate of their effect on the populations of the woods harmful insects greatly varies. The highest density of ant populations in the light-coniferous forests of the Central Yakutia area has been established in the plantations referring to the basic type of forests — in the leaved cowberry forests (up to 2 thousand nests per 1 ha), in the Krasnoyarsk Pre-Angara River area — in the pines of the cowberry, green lots (up to 1.5 thousand nests per 1 ha). The ants' effect is determined first of all by their species characteristics, population density and food reserves within the biocoenosis.

The food supply has a strong effect first of all on the range of hunting areas. *Formica uralensis* (Krasnoyarsk Pre-Angara River area), providing the size of nests is alike, has revealed its highest activity in the edges of pine woods covered with variegated grasses and a well developed underbrush which equals 160 m^2 and in a birch wood the variegated grass area is 280 m^2. Throughout periods of mass reproduction of harmful insects damaging the woods, ants take to their elimination and use them as their basic food material. At this period the ants' feeding sites are frequently reduced.

Minute forms of myrmecofauna — representatives of Myrmicinae (in separate areas they form $^1/_3$—$^1/_2$ of the entire myrmecofauna composition) play a secondary role as insect destroyers. This is conditioned by the fact that the greater part of species procures food in soil and in forest bedding and rarely visite trees and shrubs. These species are able to destroy only minute invertebrate and this fact has a limiting effect on the composition of its food.

The most efficient predators belong to the *Formicinae*, though some species (for example, ants of the genus *Lasius*) also hunt mainly after minute insects.

DIE AFFINITÄT DER PHARAOAMEISE ZU OPERATIONSSÄLEN UND CHIRURGISCHEN INSTRUMENTEN

W. Eichler

(Kleinmachnow bei Berlin, DDR)

Die Pharaoameise (*Monomorium pharaonis* Linnaeus) stammt vermutlich aus Indian und ist ursprünglich eine Diebsameise. Schon seit über hundert Jahren dürfte sie in den Subtropen kosmopolitisch geworden sein. Durch ihre nicht seltene Ansiedlung auf Schiffen ist ihre weitere interkontinentale Ausbreitung auch heute noch gegeben.

In der gemäßigten Zone ist die Pharaoameise an solchen Stellen seßhaft geworden, wo sie die ihr zusagende Wärme, Feuchtigkeit und Nahrung findet. Das sind vorwiegend Zoologische Gärten und Krankenhäuser, aber auch Großküchen und Wäschereien, Bäckereien, Schokoladenfabriken, Fernheizungsanlagen.

Die größte hygienische Bedeutung kommt der Pharaoameise ohne Zweifel in Krankenhäusern zu. Sie ist dort leicht in der Lage, Krankheitskeime zu verschleppen. Das zeigt sich in bakteriologischen Laboratorien, wo die Pharaoameisen in flüssige Nährböden und in Petrischalen eindringen, auch wenn diese gut verschlossen sheinen.

Regelmäßig halten sich die Pharaoameisen auch in Toiletten, Speibecken usw. auf, ferner kriechen sie unter Wundverbände und fressen Leichen an. Die bakterio-

logische Untersuchung von Pharaoameisen, die an verschiedenen Stellen eines Krankenhauses aufgelesen wurden, hat eine breite Palette der verschiedensten Keime ergeben.

In diesem Zusammenhang darf nicht übersehen werden, daß sich Pharaoameisen nicht nur dann massiv mit Keimen beladen, wenn sie Ausscheidungen von Patienten fressen, sondern eine solche Gefahr ist mindestens im gleichen Maße gegeben, wenn sie — was ihrer natürlichen Verhaltensweise entspricht — Insekten ausfressen, wobei sie offenbar eine Vorliebe für die als Keimträger hygienisch besonders gefürchteten Arten zeigen.

In Patientenzimmern, in denen die Ameisen nur die Nachttische und Kuchenreste aufsuchen, ist die hygienische Bedeutung der Pharaoameisen erheblich geringer als auf chirurgischen oder neurologischen Stationen, wo sie beispielsweise vorzugsweise in Kopfwunden von Säuglingen oder Dekubituswunden eindringen.

Hierbei fällt nun auf, daß im Minimalfall so gut wie ausnahmslos Operationssäle (und deren Nebenräume) an erster Stelle stehen (wobei ich Kreißsäle als ihnen gleichwertig Zähle). An zweiter Stelle gesellen sich ihnen chirurgische Patientenzimmer hinzu (insbesondere chirurgische Säuglings- und Kleinkindzimmer), während an dritter Stelle Stationszimmer folgen. In solchen Krankenhäusern, in denen die Stationszimmer in verschiedenen Stockwerken unmittelbar übereinander liegen, ist dann häufig in jedem Stockwerk gerade dieses Stationszimmer befallen.

Als Einschleppungswege konnte ich dabei folgende Varianten ermitteln: 1) Einschleppung mit Weißbrot; 2) Einschleppung mit Wäsche; 3) Einschleppung mit Arzneipackungen; 4) Einschleppung über Fernheizungskanäle und Warmwasserinstallationen; 5) Einschleppung mit Krankentransporten.

Recht aufschlußreich für die tatsächliche Bevorzugung der Operationssäle durch Pharaoameisen ist auch eine mehrfach bestätigte sozusagen «umgekehrte» Beobachtung. Nicht selten werden total befallene Krankenhäuser durch insektizide Spritzaktionen mit Kontaktinsektiziden behandelt. Zwar können solche Aktionen vom Standpunkt einer rationellen Pharaoameisenkämpfung aus nicht als zweckmäßig bezeichnet werden, und sie führen ja auch selten zum bleibenden Erfolg. Aber es ist ein leichtes, mit einer derartigen Spritzaktion oder Raumverneblung die Pharaoameise wenigstens für eine gewisse Zeit zurückzudrängen. In diesen Fällen hat die Erfahrung gezeigt, daß bei der allmählichen Zurückdrängung der Pharaoameise die letzten noch befallenen oder — nach vorübergehender völliger Zurückdrängung — die ersten von neuem wieder befallenen Räume in der Regel wiederum die Operationssäle waren.

Sicher ist das aber nicht der einzige Grund für die faktische Vorliebe der Pharaoameise für Operationssäle. Weitere Gründe bieten sich jedoch an, wenn man in den Operationssälen selbst nach den Stellen sucht, an denen die Pharaoameisen bevorzugt angetroffen werden. Als vorwiegend belaufene Stellen konnte ich dabei die folgenden Plätze ermitteln: a) frische Wäsche; b) benutzte Wäsche; c) frische Tupfer; d) Instrumente.

Nach den oben dargelegten Feststellungen besteht jedenfalls eine unverkennbare besondere Affinität der Pharaoameise zu den verschiedenartigsten chirurgischen Instrumenten. Die Gründe dafür dürften vorwiegend in folgenden Faktoren zu suchen sein: a) allgemein in der besonderen Attraktivität von Operationssälen für Pharaoameisen, wahrscheinlich begünstigt durch feuchtwarme Stellen sowohl im Zusammenhang mit Sterilisationsapparaturen wie Warmwasserinstallationen, ferner durch die verschiedenartigsten Geruchskomponenten; b) speziell in der feuchten Wärme in Zusammenhang mit der Abkühlung der Instrumente; c) zum Eindringen verlockende kleine Öffnungen (Überfalldeckel von Besteckkästen, Spritzen, Gummischläuche); d) verschiedenartige olfaktorische Komponenten, die von den Instrumenten ausgehen.

Die in diesem Zusammenhang besonders bedeutungsvolle, oben schon mehrfach angedeutete Vorliebe der Pharaoameise für spezifische Gerüche des Krankenhaus — Milieus, erhellt aus verschiedenen in diese Richtung weisenden, unabhängig von einander gemachten Beobachtungen. So besteht z. B. eine ausgesprochene Affinität der Pharaoameise zu Patienten mit Verbrennungswunden.

Einige konkrete Belege beweisen auch die Gefährdung der ärztlichen Versorgung durch das Auftreten von Pharaoameisen in Operationssälen.

Die besondere Bedeutung meiner vorstehenden Analyse sehe ich in der Ekrenntnis von der potentiellen erheblichen Gefährlichkeit der Pharaoameise für den Menschen und der ursächlichen Erklärung dazu. Aus ihrer künstlichen Haltung allein wäre es nicht möglich gewesen, die praktische Bedeutung der Pharaoameise in Krankenhäusern zu schlußfolgern. Dazu bedurfte es jahrelanger spezieller kritischer Beobachtungen ihrer Verhaltensweise «am Tatort». Diese erbrachten das Ergebnis, daß die Pharaoameise wegen ihrer Gewohnheiten in Krankenhäusern gegenwärtig als das gesundheitsgefährlichste Insekt in Mitteleuropa eingeschätzt werden muß.

EVOLUTION DES CONSTITUANTS DU TISSU ADIPEUX DE *FORMICA POLYCTENA* FOERST (*HYMENOPTERA*), AU COURS DU DÉVELOPPEMENT POST-EMBRYONNAIRE ET DU CYCLE ANNUEL

A.-Y. Grenard

(Laboratoire de Biologie Animale C, Paris, France)

Les constituants du corps gras de *Formica polyctena* subissent une évolution morphologique et des variations histochimiques importantes, en fonction des castes et au cours des différents stades du développement.

Chez les reines, dans les cellules adipeuses des larves, des lipides, du glycogène et des protéines sont intensément synthétisés; les inclusions sphériques donnant les réactions des protéines sont riches en aminoacides (tyrosine, tryptophane, histidine, lysine, cystéine, cystine). L'anabolisme actif, en rapport avec le régime carné de la larve, se traduit également par l'augmentation de volume nucléaire et le développement de l'ergastoplasme. L'énergie utilisée pendant le filage du cocon provoque une légère baisse de la teneur en lipides. Au début du jeûne nymphal, une nouvelle élaboration de protéines a lieu au voisinage du noyau. Toutes ces protéines (larvaires et nymphales), employées à l'histogenèse des organes imaginaux ou transformées en lipides, disparaissent presque totalement pendant la nymphose. En ce qui concerne le glycogène, une partie seulement de ce composé est utilisé. Les reines subissent un jeûne prolongé jusqu'à la ponte des premiers oeufs; elles éclosent avec une certaine quantité de réserves (protéines, glycogène, mais surtout lipides) dans leur corps gras.

Chez les ouvrières les variations histochimiques des cellules adipeuses et la succession des deux phases de synthèse protéiques sont très comparables à celles des reines. Mais, à l'éclosion, les cellules adipeuses ne contiennent plus de protéines et sont chargées, par contre, en glycogène et en lipides.

Chez les mâles, la deuxième synthèse protéique débute dès la période larvaire. Ce fait est peut-être en rapport avec une histogenèse très rapide du testicule. L'imago, dont la vie imaginale est brève, possède un corps gras peu abondant ne contenant que des réserves énergétiques.

Organe du métabolisme intermédiaire, le corps gras assure donc l'élaboration, l'accumulation et la transformation des réserves.

La fonction excrétrice de l'organe est localisée au niveau des cellules à urates, peu nombreuses. Les sphérocristaux biréfringents d'urates à la stroma glycoprotéique, abondants chez les larves des trois castes, disparaissent à la fin de la nymphose: les déchets puriques sont alors vraisemblablement dégradés en acide allantoïque, excreté par les tubes de Malpighi devenus fonctionnels. Chez l'imago, la réapparition des cristaux pourrait être la conséquence de l'absence d'uricase dans les tissus imaginaux.

Les particularités physiologiques de chacune des castes conditionnent les propriétés des constituants du corps gras, au cours du développement post-embryonnaire; par contre, lors du cycle annuel des imagos femelles, le repos hivernal ne semble influencer que la teneur en protéines des cellules adipeuses, les lipides et le glycogène se maintenant de façon à peu près constante. L'hibernation de *Formica polyctena* ne serait donc qu'un simple arrêt d'activité, dont les conséquences physiologiques sont peu importantes au niveau du corps gras.

ANTS AND OTHER ASSOCIATES OF EAST AFRICAN *ACACIA* SPECIES

B. Hocking

(University of Alberta, Canada)

The relationship of two species of *Crematogaster* and one of *Tetraponera* with *Acacia drepanolobium* was studied in detail and of these and several other species of ants and nearly a hundred and fifty other insect species with other species of *Acacia* was observed. The energy requirements of the ants were shown to be met by the nectar of the trees and the honey-dew of scales and aphids. It was shown that the stipular swellings are not caused, ontogenetically, by insects or other organisms, and that the relationship is truly mutualistic. The distribution of ant associations within the genus *Acacia* was also discussed.

PHYSIOLOGICAL ANALYSIS OF GUEST-HOST RELATIONS OF BEETLES IN ANT COLONIES

B. Hölldobler

(Zoologisches Institut der Universität Frankfurt a. M., BRD)

Many beetles live together with ants, which care for them without attacking them. This guest-host-relationship (myrmecophily) can be more or less close. From the observations by Wasmann we know, that the highest standard in myrmecophilic relations is represented by *Lomechusa strumosa* and the species of the genus *Atemeles.*

Even the larvae of these beetles grow up in ant colonies. By feeding ants with radioactive phosphate it is possible to study the exchange of food in a colony quantitatively. Guest larvae receive much more food than the own larvae. From this it becomes clear, that the releasing signals, presented by the guest lavrae must be supernormal. Besides an intense begging behaviour chemical signals are also applied by the guest larvae. These substances are probably secreted from integumental glandular cells, dorsolaterally in each segment, and release social adoption behaviour in their hosts.

Wasmann discovered that *Lomechusa* stays after hatching with one ant species; *Atemeles*, however, hibernates in nests of *Myrmica* and in spring returns to *Formica* for reproduction. *Atemeles* possess, in contrast to *Lomechusa*, two groups of glands. Elimination of one of these showed that one is responsible for adoption by *Myrmica*, the other one for adoption by *Formica.* It was proved experimentally that imitation of form and colour of the host ant is without any importance for myrmecophily. Most probably imitation of species specific odours is involved.

The begging behaviour of *Atemeles* is similar towards *Myrmica* and *Formica.* It could be demonstrated by series of photographs and high speed motion pictures, that begging ants as well as begging *Atemeles* stimulate the labium of other ants mechanically, to receive food. Experimentally an ant with a full crop can be induced to regurgitate, by artificial mechanical stimulation of the labium with a vibrator. The life cycle of *Atemeles* is excellently adapted with the life cycle of its two hosts.

Not all myrmecophilic staphylinid beetles, however, developed such a close relation to their hosts. Mostly these species feed on the garbage of the colony or on dead ants, and live in the peripheral nest areas. They have a special gland at the tip of their abdomen, with which they calm attacking ants; it releases, however, no social adopting behaviour. Besides this gland they lack special adaptations for myrmecophily, and they will be killed in the inner nest of an ant colony. A typical example is *Myrmedonia.*

A somewhat closer guest-host-relationship is represented by the staphylinid beetle *Dinarda.* It occurs in the more central nest areas. It participate in the social food exchange, but its begging behaviour is less differentiated than in *Atemeles.* It possesses also small glandular complexes which are responsible for a long-lasting toleration in the host ant colony. *Dinarda* stands with its myrmecophilic behaviour between the synoecous species on one side, which live in the more peripheral areas of a colony, and are attacked by ants inside the nest, and on the other side those, which can live parasitically among the ant-brood by supernormally imitating social releasing signals.

THE INFLUENCE OF ANTS AND SPIDERS ON THE ELIMINATION OF *DIPTERA* ON MEADOWS

A. Kajak, F. Olechowicz, J. Pętal

(Institute of Ecology PAS, Warzawa, Poland)

The study has been aimed to deretmine under the field conditions how great a proportion of *Diptera* emerging in the meadow is eaten by ants and web-spinning spiders, or in other words — to estimate the elimination of *Diptera* caused by these two dominating groups of predators.

The investigations were carried out on the meadow with Stelario-Deschampsietum association situated in the natural reserve and thus uncultivated. Relatively large numbers of predators are characteristic for this meadow as compared with other, cultivated environments. The mean density of the dominating predatory ant species (chiefly *Myrmica*) was 300 individuals per m^2, and the mean density of web spiders was 30 per m^2. The dominating species of spiders were *Araneus quadratus*, *A. cornutus* and several *Singa* species.

To calculate the degree of elimination, the estimation of production of imagines of *Diptera*, or in other words the number of flies emerging daily from the unit area was necessary. For estimating this value the method of so called permanent samples was applied. The cages covering a 0.64 m^2 were sunk into the ground to a 10 cm depth and covered with a nylon net. All emerged insects were collected from these enclosures with a suction apparatus, every few days.

The predation due to ants activity was estimated from the difference in the number of *Diptera* caught in predator present and predator absent plots.

The predation due to spiders was determined by collecting insects from fifty marked webs twice a day, at about 1-hr intervals. The difference in number of insects between first and second record made it possible to estimate how many of them

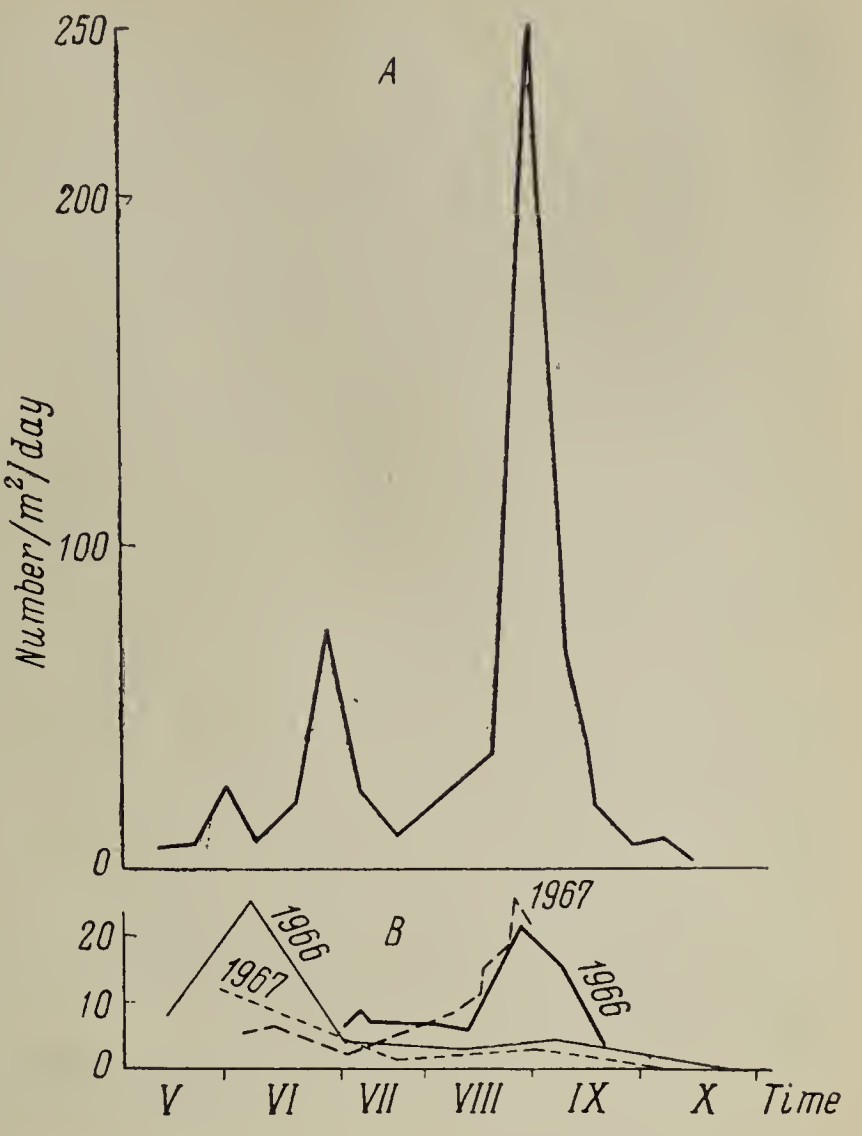


Fig. 1. Production of *Diptera* and changes in predator consumption.

A — *Diptera* emerging daily; *B* — number consumed daily. = ant consumption; = spider consumption.

were captured during an hour. The daily catching rhytm of spiders and their density in the habitat being known, the number of flies captured on one day, per unit area could be calculated. Similarily, observations within a definite time period around the ant nests allowed to determine the kind and number of prey brought by the ants.

The periods of most intensive consumption of these two group of predators

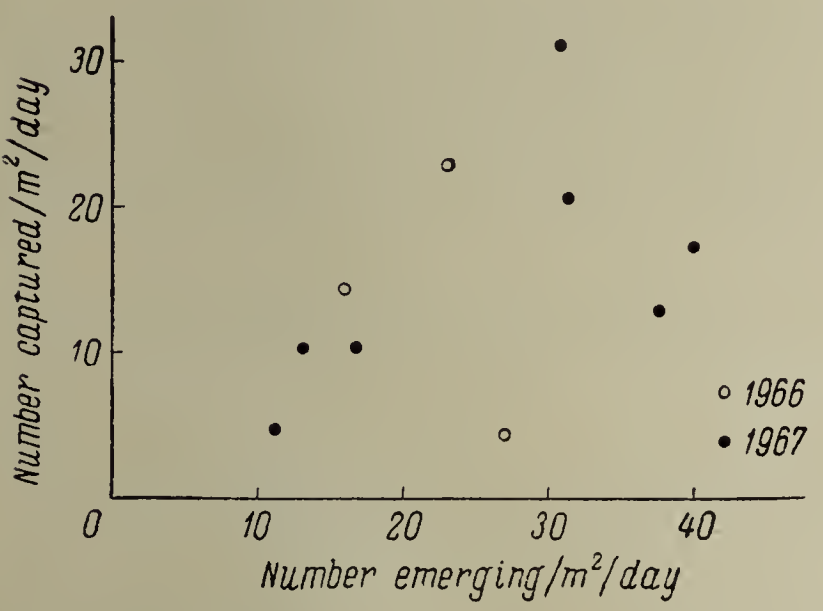


Fig. 2. Relationship between number of *Diptera* emerging and captured by spiders.

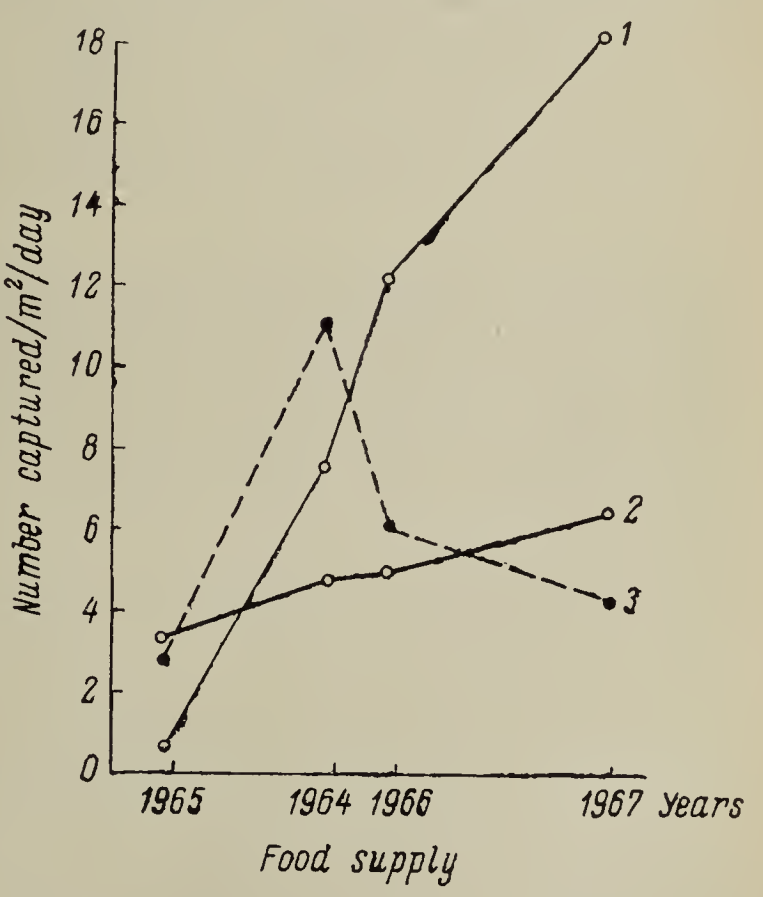


Fig. 3. Relationship between food supply in the habitat and consumption of predators.

1 — adult spiders; *2* — young spiders; *3* — ants.

do not overlap — these are May and June for ants and second half of August—beginning of September for spiders (Fig. 1). This was true for all the years of studies

(1964—1967). The increased consumption resulted from increased need for food, due to developmental cycle of predators.

In the field layer in which the web spiders live *Diptera* constitute more than 70% of the entire entomofauna. They are also the basic component of the food of spiders constituting more than 80% of all the preys captured. On the other hand, in the layer penetrated by ants i. e. in the litter, *Diptera* constituted only 4—22% of the entire fauna, and as little as 5—11% in the food of ants, being on the third place — after leafhoppers and wandering spiders. Consumption of the food by spiders, for which the flies were almost the only food, was as compared to ants, much more influenced by changes of prey number in the meadow. The positive correlation between the number of flies emerging during the given day, and their number caught in spider webs has been found out (Fig. 2). It should be emphasized, that in spite of this correlation, there was not any, between the total number of flies in the environment, and their number caught by spiders.

Nevertheless, a general dependence of the consumption of spiders on the food supply in the habitat could be traced. The more flies occured in the given year the higher was the average consumption of the spiders (Fig. 3). This relation, however, was not strict, that means that the spiders did not always consume the greatest number of flies on that particular day when flies were most numerous in the environment.

In the ant population no such dependences occurred. Due to their euryphagism the number of flies brought to the nests did not depend either on the general abundance of flies in the given year or on the number emerging on the given day.

The values of elimination obtained were relatively high and variable from year to year and also in the particular periods of the year. Elimination due to ants was highest in spring reaching 10—15%, later the influence of ants gradually declined to 2% only in July and ceased completely in the following months. Spiders, predators specialised in fly catching, eliminated a higher percentage of the fly population. In July, August and September they eliminated about 30 or even in 1966 about 50% of the emerging flies (see the table).

Elimination in numbers of *Diptera* caused by predators dominating in habitat (in %)

Species	Year	April	May	June	July	August	September
Myrmica sp.	1967	—	—	5.0	2.6	—	—
	1968	15.6	10.5	9.3	—	—	—
Araneus quadratus	1966	—	—	8.3	8.4	56.1	44.3
	1967	—	—	—	26.4	27.1	—

The ants collected chiefly flies already transformed into the adult stage but still incapable of flying. The spiders, as results from the quoted data, captured flies at an only sligtly later period immediately after emergence. It would seem that the capture of so large a percentage of adult individuals must effect in the size of the whole *Diptera* population. At present further experiments are under way in order to assess the influence of such elimination of the adults on the density of the next generation.

THE MECHANISM INITIATING THE NUPTIAL FLIGHTS OF A TROPICAL ANT[1]

P. B. Kannowski

(Institute for Ecological Studies, University of North Dakota, Grand Forks, U. S. A.)

The nuptial flights of ants are characterized by seasonal occurences. In temperate regions such flights usually occur over a period of several weeks during the summer. The relatively slight variation in the timing of the flight season in different years for the same species is generally due to seasonal temperature variations. In the tropics temperature is a relatively constant factor and, therefore, probably has much less effect on the nuptial flights. If so, what environmental factor regulates the initiation of the flights of tropical species?

[1] Research undertaken while on sabbatical leave from the University of North Dakota and with the support of a National Science Foundation Senior Postdoctoral Fellowship.

During a three and one-half month period in the spring of 1967 at the Smithsonian Tropical Research Institute laboratory at Barro Colorado Island, Panama Canal Zone, I collected the alate ants that were attracted to an ultraviolet light set up beside a forested ravine. Each night the light was turned on shortly before sunset and left on until sunrise. Temperatures were quite constant, ranging from approximately 24° C at sunset to 20—21° C at sunrise. This study began during the dry season and extended about one month into the wet season.

One of the most remarkable periodicities of nuptial flights was shown by the dolichoderine ant, *Azteca* sp. (This species is discussed by Wheeler, 1942, as *Azteca trigona* Emery). Alates of this species were attracted to the light in large numbers on five evenings between 22 February and 1 June. On a flight night males began to appear at the light within 30 min after sunset. Their numbers very gradually increased until approximately 45 min after sunset when the peak of several to many thousands was reached. Females were attracted to the light in smaller numbers — usually no more than several hundred — and they usually arrived at the light about 10—15 min after the first males did.

These aggregations of alates were observed on 22 February, 22 March, 15 April, 9 May and 1 June, 1967. The intervals between these flights were 28, 24, 24 and 23 days respectively. In these intervals no evidence of major flights of this species was observed. Nests were examined in the intervals between flights and found to contain brood, mostly in the same stage of development, but not alates.

Temperature, wind, relative humidity, and barometric pressure are relatively invariable during the dry season, and the flights always took place at the onset of total darkness. Thus, the most variable environmental factor to serve as a trigger for these flights is rainfall. Rainfall records for Barro Colorado Island showed that precipitation ranging from 0.04 to 0.24 inch fell in the vicinity of nests of this species on each flight day.

The main requirement for flight initiation for this species during the dry season appears to be an interval of 23—24 days for maturaton of the alates. Thereafter, rainfall of as little as 0.04 inch can trigger the release of alates from the nest. A timing mechanism based upon rainfall occurrence is of significance in tropical ants since it is the most effective environmental cue during the dry season.

UNTERSUCHUNGEN ZUR VERBREITUNG DER HÜGELBAUENDEN WALDAMEISEN (*FORMICIDAE, FORMICA*) IN EUROPA UNTER BESONDERER BEACHTUNG SKANDINAVIENS

G. Kneitz

(Institut für Angewandte Zoologie Würzburg, BRD)

Zoogeographische Studien an hügelbauenden Waldameisen erscheinen besonders dankenswert, da die Nesthügel dieser Arten weithin gut sichtbar sind. Dadurch läßt sich eine entscheidende Grundlage jeder tiergeographischen Forschung sichern, nämlich die genaue, möglichst lückenlose Erfassung eines Areals. Aufbauend auf dem chaetotaxonomisch ausgerichteten System Yarrows (1955) und Bertrems (1960) ist es in den letzten Jahren gelungen, ein recht umfassendes Bild über die Verbreitung von Waldameisen der *Formica rufa*-Gruppe im palaearktischen Verbreitnungsgebiet zu gewinnen (Gösswald, Kneitz, Schirmer, 1965; Dlussky, 1967). Gleichwohl sind noch weite Gebiete Eurasiens unzureichend untersucht, was sich besonders bei einer Ursachenanalyse als großer Mangel erweist.

Während unsere Kenntnisse über die Waldameisenfauna Skandinaviens bezüglich Schweden und Finnland durch die Untersuchungen von Forsslund (1957), Hölldobler K. (1944) und Hölldobler B. (1960) u. a. recht umfassend sind, fehlt es an Unterlagen über die Verbreitung der *Formica rufa*-Gruppe gemäß neuerer Nomenklatur in Norwegen (Holgersen, 1944; Collingwood, 1959). Gerade dieses Gebirgsland erlaubt aber über eine meridionale Verbreitungsanalyse hinaus vertikale Studien, die im Vergleich mit unseren Alpenbeobachtungen von großer Bedeutung für Schlußfolgerungen über die Ursache des heutigen Verbreitungsbildes der Arten in Europa sind.

Bei einer Forschungsreise mit dem PKW durch Norwegen — welche durch Mittel der Deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützt wurde — konnten die hier aufgeworfenen Fragen untersucht werden. Dabei wurden ca. 3500 km beobachtend zurückgelegt, in regelmäßigen Abständen Proben entnommen bzw. das Gebiet auf vorkommende Waldameisennester intensiv untersucht.

Insgesamt wurden 642 Nester beobachtet, davon 482 Nester auf ihre Artzugehörigkeit untersucht bzw. wichtige ökologische Daten dazu festgehalten. Von diesen 482 Nestern gehörten 48.9% *Formica aquilonia*, 24.7% der *F. exsecta*-Gruppe, 17.2% *F. lugubris*, 3.9% *F. rufa*, 2.9% *F. truncorum* und 1.9% *F. polyctena* an. *F. praten-*

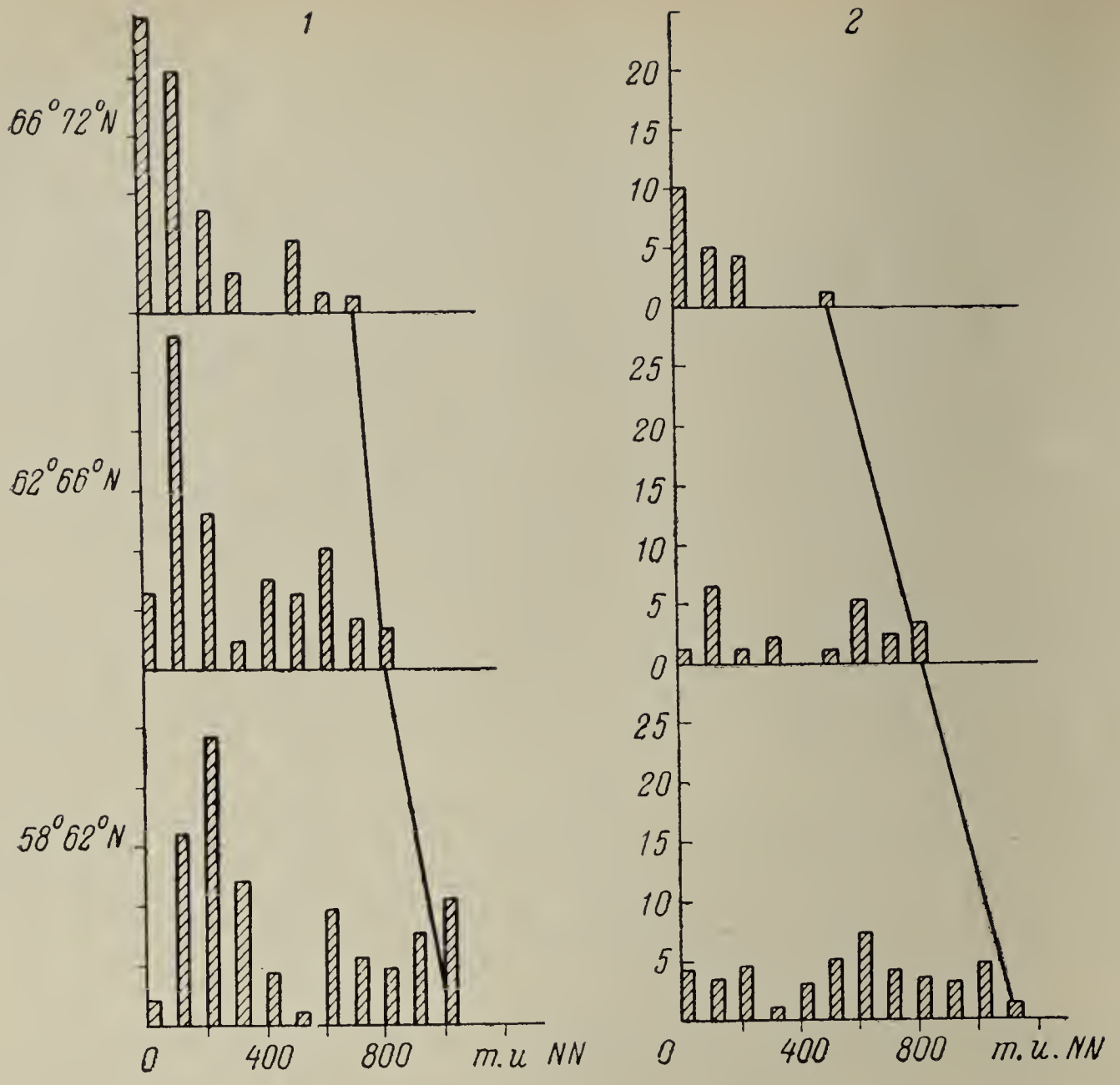


Fig. 1. Höhengliederung der aufgefundenen Nester von *F. aquilonia* (1) und *F. lugubris* (*2*) in Abhängigkeit von der Breitenlage der Fundorte. Die obere Verbreitungsgrenze sinkt nach Norden ab.

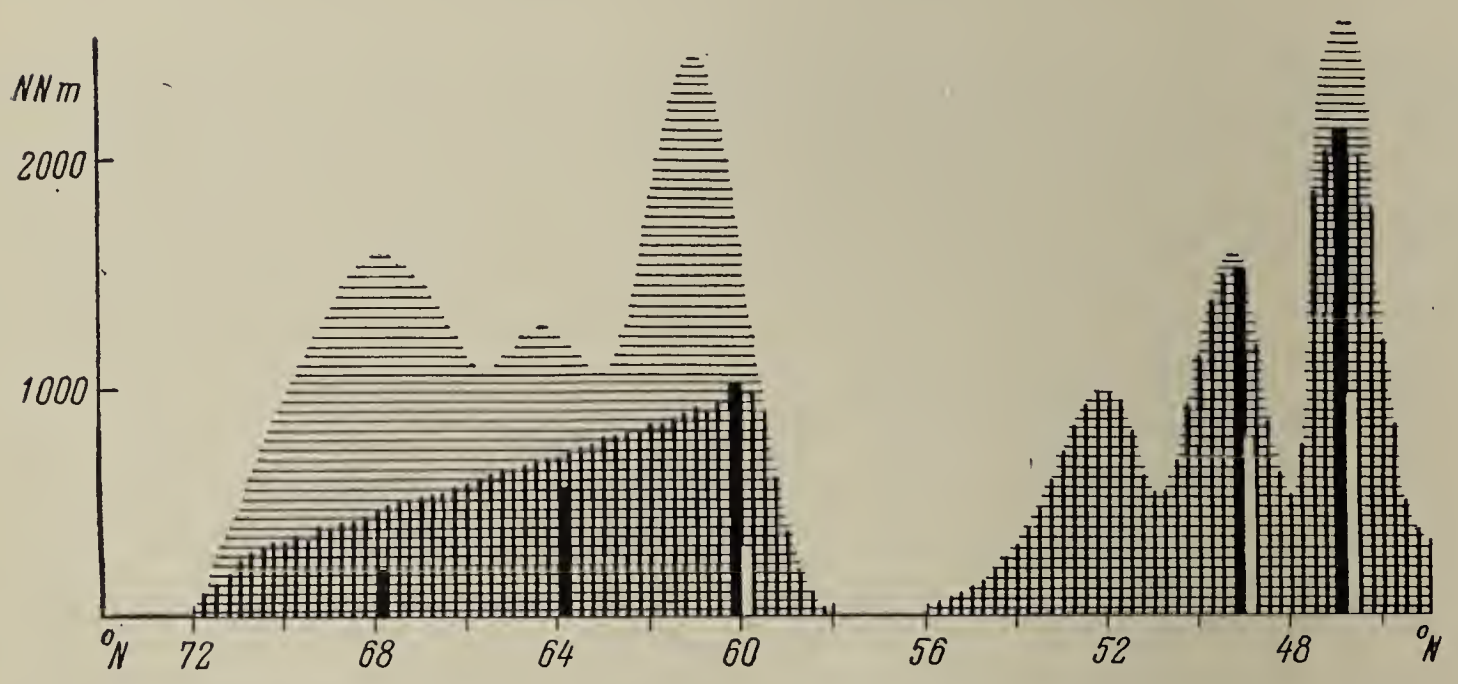


Fig. 2. Verschiebung der oberen bzw. unteren Verbreitungsgrenze von *F. lugubris* (schwarzer Balken) und *F. rufa* (weißer Balken) in Abhängigkeit von der Breitenlage auf einer Profil-Linie durch Europa von den Alpen zum Nordkap. Das Areal von *F. rufa* ist geschlossen zu denken, das Areal von *F. lugubris* disjunkt auf die Alpen bzw. südl. Mittelgebirge und Skandinavien beschränkt. (Nach eigenen Untersuchungen).

1 — Nordskandinavien; *2* — Jotunheimen; *3* — Bayer-Wald; *4* — Alpen.

sis bzw. *nigricans* konnten nicht aufgefunden werden, obgleich sie Collingwood (1959) aus Südnorwegen beschreibt. Ähnliches gilt für *F. uralensis*. *F. sanguinea* wurde einmal in Südnorwegen beobachtet. Die Nordgrenze der *F. exsecta*-Gruppe fand sich bei 70°2′ n. Br. nördlich Alta, von *F. truncorum* — bei 69°58′ n. Br. nördlich Alta, von *F. lugubris* — bei 69°46′ n. Br. am Kvaenangen-Fjord (Sörfjorden), von *F. aquilonia* — bei 69°14′ n. Br. am Balsfjorden (Storsteinnes), von *F. rufa* — bei 61°40′ n. Br. nördlich. Kvam, von *F. polyctena* — bei 60°43′ n. Br. südlich. Hamar. *F. sanguinea* wurde bei Fredrikstad (59°17′ n. Br.) gesammelt. So lassen sich vier Zonen herausstellen: Zone I mit *F. exsecta*, Zone II mit *F. exsecta*, *F. truncorum*, *F. lugubris*, Zone III mit *F. exsecta*, *F. truncorum*, *F. lugubris*, *F. aquilonia*, Zone IV in den südlichen meernahen Randgebieten mit *F. exsecta*, *F. truncorum*, *F. lugubris*, *F. aquilonia*, *F. rufa*, *F. polyctena* und *F. sanguinea*.

Neben dieser meridionalen Gliederung tritt aber eine Höhengliederung hervor, wobei die obere Verbreitungsgrenze vom zentralen südlichen Massiv sich nach Norden immer stärker auf Meereshöhe absenkt (Abb. 1), zeigt, daß z. B. die Höhengrenze von *F. aquilonia* im Mittel zwischen 58° u. 62° n. Br. bei 1000 m ü. NN, zwischen 62° und 66° n. Br. bei 900 m ü. NN, zwischen 66° u. 70° n. Br. bei 800 m ü. NN liegt; für *F. lugubris* sind die entsprechenden Höhenwerte bei 1100 m, 800 m und 500 m ü. NN zu finden. *F. rufa* und *F. polyctena* wurden im Süden niemals über 300 m ü. NN aufgefunden. Überdies zeichnet sich noch eine W—O Differenzierung entsprechend des stärker kontinentalen Charakters des Ostbereiches ab. So tritt uns die Verbreitung der Waldameisenarten in Skandinavien deutlich als ein Gefäge entgegen, das in hohem Maße mittelbar oder unmittelbar klimagebundenen Faktoren zu folgen scheint. Das wird besonders deutlich, wenn man aus europäischer Sicht unsere in Mitteleuropa und den Alpen gewonnenen Ergebnisse (Kneitz, 1965; Gösswald und Kneitz, 1965) vergleichend heranzieht (Abb. 2). Die geschlossenen Areale von *F. rufa* und *F. polyctena*, wie die boreo-alpin disjunkten Areale von *F. lugubris* und *F. aquilonia* erweisen sich im Wechselspiel von artlicher Reaktionsnorm und Umwelt entstanden. Verständlich sind sie aber nur unter Berücksichtigung der historischen Entwicklung der Arten und ihrer Verbreitungsräume.

INFLUENCE DES FEUX DE BROUSSE SUR LE PEUPLEMENT EN FOURMIS D'UNE SAVANE DE CÔTE D'IVOIRE

J. Levieux

(Lab. de Zool. de l'ENS, Paris, France)

Les feux de brousse sont un élément essentiel du cycle de la végétation dans les pays tropicaux. J'ai entrepris l'étude de leur influence sur le peuplement en fourmis d'une savane de Côte d'Ivoire.

Les enregistrements effectués montrent que l'élévation de la température peut atteindre 30° C dans les herbes, mais qu'elle n'est que de quelques degrés dans le sol à 10 cm de profondeur. De plus, comme le déplacement du front de flammes est rapide (1 m/sec.), les fourmis ne sont soumises à cette élévation de température que durant un temps très bref.

L'action directe du feu ne provoque pas de modifications essentielles de la faune myrmécologique. Les variations microclimatiques liées à la combustion des herbes ne sont pas suffisantes pour affecter dangereusement la faune terricole, tandis que les espèces arboricoles sont souvent épargnées par suite de la hauteur assez faible du front de flammes. Seules les fourmis de la strate herbacée sont détruites en grand nombre, mais elles ne sont représentées que par une espèce de *Crematogaster* nichant dans les tiges d'herbes.

Les conséquences indirectes du passage du feu sont plus importantes. Le feu facilite des phénomènes de prédation entre espèces appartenant à des strates végétales différentes et qui, de ce fait, n'entrent normalement pas en contact les unes avec les autres: les *Crematogaster* peuvent ainsi s'attaquer aux *Pheidole*. La destruction de la strate herbacée modifie les conditions microclimatiques de température, d'humidité et de radiations solaires régnant au niveau du sol. Ces variations microclimatiques entraînent à leur tour des variations de densité chez plusieurs espèces: *Mesoponera caffraria* est ainsi deux fois plus abondant en savane non brûlée qu'en savane brûlée, à l'inverse de *Camponotus acvapimensis* qui domine nettement en savane brûlée. On assiste d'autre part en zone brûlée à une disparition presque totale de la faune provenant de la forêt au profit des formes savanicoles africaines classiques, tandis que les savanes protégées du feu depuis plusieurs années hébergent un peuplement intermédiaire entre celui de la savane brûlée normale et celui de la forêt.

Ces conclusions recoupent celles faites par D. Gillon (1965) à propos de l'ensemble du peuplement entomologique: «... dans la savane où le feu ne passe pas, la faune

évolue vers le type trouvé sur la végétation au niveau du sol en forêt galerie». Une grande partie des genres appartenant aux *Ponerinae* (*Psalidomyrmex*, *Pletroctena*, *Centromyrmex* etc.) est ainsi éliminée de la savane au profit des formes plus évoluées de *Myrmicinae* ou de *Formicinae* (*Tetramorium*, *Acantholepis*, *Camponotus* etc.).

THE EFFICIENCY OF *FORMICA POLYCTENA* FOERST. FOR FOREST PROTECTION

M. S. Malysheva — М. С. Малышева

(All-Union Institute of Plant Protection, Leningrad, USSR)

The colonies of the ant *Formica polyctena* were investigated in the forest-steppe zone of the USSR in the following forest types: 1) pine stands of 30 years with sparse shrub undergrowth; 2) mixed stands of pine, oak, lime, birch etc.; 3) winter oak stands of seed origin 80 years, with sparse shrub undergrowth; 4) summer oak stands of vegetative origin 60 years; 5) summer oak mixed stands of vegetative origin with birches or lime-trees.

It is stated that according to the degree of destruction of the pests there are aggressive ant colonies as well as non-aggressive ones. This qualitative difference between colonies is correlated with the character of the nest, the number of ants inhabiting them and the location of the ant-hills.

For the estimation of the colonies' efficiency the following data were adopted: 1) the temperature of the nest; 2) the size of the earthern bank; 3) the number of ant-pathways round the nest; 4) the number of ants passing their paths towards the nest per one minute; 5) the quantity of hunting ants.

The size of the nest could not prove the degree of activity of an ant family. The active families have a large earthern bank and they are able to preserve a higher temperature of the nest (27—29° C) at the time when the ant-hill is not warmed by the sun.

The nests of aggressive colonies usually have 12—20 ant-paths. The prey quantity increases sharply at the ant-hills of the agressive colonies. It is noted the intensive movement of the ants on their paths when the number of hunting ants is high. The ants of aggressive colonies protect the trees as far as 50 m from the nest destroying 80—94% of pests. At a greater distance (up to 80 m) the same percentage of caterpillars is destroyed only on some trees frequented by the ants.

The aggressive ant colonies in the forest-steppe zone are connected with pure and mixed pine stands but are sometimes found in oak stands too. Non-aggressive ant colonies are connected with oak stands of vegetative origin, either pure or mixed with other deciduous trees. The ant-hills of non-active colonies are often of a large size but their earthern bank is always small and overgrown with grass. The temperature of their nests is 2—3 degrees lower compared to the aggressive nests, that is the temperature ranges from 24—26° C. The number of ant paths is usually 4—5.

During the outbreak of *Tortrix viridana* and *Cheimatobia boreata* in the forest-steppe zone the radius of the protective activity of the non-aggressive nests did not exceed the distance of 10—15 m from the ant-hill. Outside this zone all trees were completely defoliated by the pests.

The qualitative difference of the ant populations is clearly apparent when they are artificially settled in new places. Ant-hills of different origin settled according to one and the same method in equal microecological conditions of pine stands grow with different speeds.

The propagation nests taken from the ant-hills of the aggressive colonies in pine stands grow significantly faster as regards the size of the nests and the number of population than the propagation nests taken from the non-aggressive colonies. The prey of these nests contains five times more pine needleeating caterpillars comparing with the propagation nests of non-aggressive colonies taken from a deciduous forest.

DIE DUALITÄT DER REAKTIONEN DER AMEISEN EINES VOLKES AUF REIZURSACHEN GLEICHEN TYPUS

P. I. Marikovsky — П. И. Марковский

(Kasachischer Institut für Pflanzenschutz, Alma-Ata, USSR)

Die Insekten, die zu einer Art gehören, reagieren in einer und derselben Umgebung oder Situation darauf mehr oder weniger stereotyp, und die individuellen Abweichungen fehlen überhaupt oder sind unbedeutend. Viel komplizierter ist das

Verhalten der Sozialinsekten, insbesondere der Ameisen der *Formica rufa*-Gruppe. Verschiedene Ameisenvölker einer Art können auf die Reizursachen vom selben Typus in gleicher Situation unterschiedlich reagieren. Widersprechend können auch die Reaktionen auf dieselben Reizmittel bei verschiedenen Individuen ein und desselben Volkes sein. Die Dualität ähnlicher Art tritt hinsichtlich der seltenen, ungewöhnlichen oder unbekannten Reizursachen besonders anschaulich zutage.

Bei der Umsiedlung der Ameisennester in einen neuen Ort müssen die Urheber dieses Handlung einen aktiven Widerstand oder die Trägheit der übrigen Mitglieder des Ameisenvolkes überwinden, und die Übertragung von Individuen in den Mandibulen von Stelle zu Stelle, die eine imperative Bedeutung hat, kann eine lange Zeit dauern, da viele Individuen auf dieselbe Art und Weise zurückbefördert werden. Manchmal dauert dieser eigenartige Wettbewerb wochen- und sogar monatelang. Eine anhaltende Konkurenz erfolgt auch bei der Bildung von neuen Ameisenhaufen in der Nähe vom Mutternest, durch die Abspaltung, wenn das Territorium übervölkert oder futterarm ist. Wenn die myrmecophilen Pflanzensamen reif werden, beginnt der Kampf für und gegen ihre Ansammlung. Aus diesem Grunde werden diese Samen, nachdem sie von den eßbaren Anhängseln befreit werden, weit vom Ameisennest zerstreut, ja viel weiter als üblicher «Küchenmüll» der Ameisen.

Die Ameisen weisen ein duales Verhalten auch gegenüber den glänzenden Gegenständen auf, für die sie sich, wie unsere Beobachtungen besagen, sehr interessieren.

Manchmal, während des Auslasses der beflügelten Individuen aus dem Nest teilen sich die Arbeiterinen anscheinend in zwei Lager: die einen weiten die Eingänge ins Nest aus, schleppen die Weibchen und die Männchen aus dem Nest, während die anderen ihrem Ausflig Einhalt bieten und die Eingänge zumachen.

Die Dualität im Verhalten der Ameisen kann man auch bei der Nahrungsnahme, wenn die Nahrung wenig brauchbar, nicht eßbar oder giftig ist: während die einen Ameisen ringen um diese Nahrung und versuchen sie durch die Eingänge einzutragen, leisten die anderen einen heftigen Widerstand und jagen die Futterschlepper auseinander. Ebenso verhalten sich die Ameisen einer ungewöhnlichen Nahrung gegenüber. Man könnte viele Beispiele dieser Art anführen.

In der Regel werden solche Konflikte auf friedlichem Wege gelöst, obwohl der Widerstand manchmal sehr anhaltend und beharrlich sein kann.

In den Reaktionen auf die Umweltfaktoren, die das Leben eines Volkes der Gefahr nicht aussetzen, wenn zwei Gegnergruppen sich herausbilden, sondert sich auch eine dritte und größere Gruppe von trägen oder wenig aktiven und leicht ablenkbaren mit schwacher Konzentration der Aufmerksamkeit ab.

Die Dualität der Reaktionen der Ameisen auf die Reizfaktoren der Umwelt ist wahrscheinlich durch mehrere andere Faktoren bedingt: die wichtigsten sind: Arbeitsteilung in Ameisenvölkern und ein gewisser Grad der Spezialisierung, verschiedenaltrige Individuen, Individuen mit weniger und großer Erfahrung, sowie wahrscheinlich die vielfältige Vererbungsstruktur des Verhaltens. Die stereotypen Reaktionen des Verhaltens sind also der Sozialordnung des Lebens der Ameisen nicht eigen.

Dank dem dualen Charakter der Verhaltensreaktionen der Ameisen führt der Wettbewerb zwischen konkurierenden Gruppen früher oder später zum Übergewicht einer von diesen beiden Gruppen herbei, und die Antwort auf die Reizursache wird organisch zweckmäßig.

ЛЕСОЗАЩИТНАЯ РОЛЬ МУРАВЬЕВ *FORMICA POLYCTENA* FÖRST. В ДУБРАВАХ СЕВЕРНОГО МАКРОСКЛОНА СОВЕТСКИХ КАРПАТ

N. A. Smagljuk — Н. А. Смаглюк

(Карпатский филиал Украинского научно-исследовательского института лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого, Ивано-Франковск, СССР)

Formica polyctena встречается в различных типах леса до высоты 800 м над ур. м., где приурочен к нижней, реже к средней части преимущественно южных и юго-восточных склонов. Муравьи поселяются в разных по составу и возрасту насаждениях, но преобладают в средневозрастных и приспевающих, с сомкнутостью полога 0.6—0.8. Здесь сооружаются крупные, с остроконечным куполом гнезда, иногда достигающие 5 м в диаметре и 2 м в высоту.

В связи с повторяющимися в течение последних десяти лет в дубовых лесах Прикарпатья массовыми размножениями листоверток *Tortrix viridana* L., *Cacoecia crataegana* Hb., *C. rosana* L. нами в 1965—1967 гг. проводились стационарные исследования лесозащитной роли *Formica polyctena*, в частности по уничтожению листоверток. Стационары заложены на высоте 300—400 м над ур. м. в дубравах разного состава, возраста, сомкнутости крон и степени повреждения листовертками.

Пища муравьев в разные сроки наблюдений очень многообразна. В составе пищи найдены представители насекомых 10 отрядов и 44 семейств. За период наблюдений на трех стационарах в составе исследованной пищи муравьев найдено 72.0% вредных, 23.6% полезных и 4.4% индифферентных и не определенных видов. Среди вредителей в пище муравьев обнаружены гусеницы зимней пяденицы (*Operophtera brumata* L.), березовой пяденицы (*Amphidasis betularia* L.), сумеречной пяденицы (*Boarmia crepuscularia* Hb.), ольховой пяденицы (*Ennomos alniaria* L.), челночницы зеленой (*Hylophila prasinana* L.) и др. В апреле месяце 1967 г. в пище муравьев найдены гусеницы шишковой огневки (*Dioryctria abietella* F.), а в августе — даже имаго колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say.). Преобладали гусеницы дубовой зеленой, розанной и боярышниковой листоверток. Во второй половине мая в жердняке влажной грабовой дубравы гусеницы листоверток составили 5.1%, а в первых числах июня 52.2% приносимой муравьями пищи, в средневозрастном насаждении влажной елово-пихтовой субдубравы в эти же сроки соответственно 88.6 и 60.1%.

В двухсотлетней свежей чистой дубраве в первых числах мая было принесено 28.5%, а в начале июня 82.8% гусениц листоверток. Наибольшая активность муравьев по уничтожению листоверток наблюдалась в период массового появления гусениц.

Нашими исследованиями подтверждается, что в дубовых лесах северо-восточного Прикарпатья муравьи *Formica polyctena* могут быть использованы для биологической защиты леса от листогрызущих вредителей, в частности таких, как дубовая зеленая, розанная и боярышниковая листовертки.

STUDIES ON THE AUSTRALIAN PONERINE ARMY ANT, *ONYCHOMYRMEX*

R. W. Taylor

(CSIRO, Div. of Entomology, Canberra, Australia)

Behaviour in true "Army Ants" (*Dorylinae*) has two major features: Group Predation and Nomadism. The latter involves regular (often daily) colony movement between exposed bivouacs (frequently under leaf litter). Nomadic periods alternate with "statary" phases of several weeks' duration, when colonies occupy sheltered bivouacs (in soil, logs, etc.). A functional cycle (nomadic phase plus statary phase) in four to six weeks long. Its events correlate with, and are mediated by, changes in brood content of the colonies, and periodic egg laying activity of the queens (these are anatomically peculiar Dichthadiigynes — wingless, frequently eyeless, with expanded gasters). Dorylines are multivoltine, one generation being reared in each functional cycle. Development in each brood in synchronous. Nomadic colonies include only larvae — statary ones eggs and pupae.

Group predation is known in non-doryline ants, but cyclical nomadism has not been previously recorded. Observations reported here show its presence in the Australian genus *Onychomyrmex* (*Ponerinae*, *Amblyoponini*). *Onychomyrmex* shows remarkable behavioural resemblance to the dorylines in (1) brood correlated migratory and statary behaviour (here with univoltine development and one behavioural cycle annually); (2) presence of Dichthadiigynes; (3) similar bivouac preferences, and bivouac-changing behaviour, and (4) similar foraging behaviour. This study reveals a remarkable case of detailed convergence in the evolution of a highly complex behavioural syndrome.

БИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КУКОЛОК *FORMICA* S. STR. (*HYMENOPTERA*, *FORMICIDAE*) И ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ СЕМЕЙ МУРАВЬЕВ В КОЛОНИИ

A. A. Zakharov — А. А. Захаров

(Институт эволюционной морфологии и экологии животных АН СССР, Москва, СССР)

Колония рыжих лесных муравьев представляет собой функциональное образование, состоящее из материнской (доминантной) и дочерних семей муравьев, обладающих разной степенью индивидуальности и поддерживающих постоянные родственные отношения путем обмена.

Дочерние гнезда и кормовые почки располагаются вдоль дорог материнского муравейника, образуя серии. Особенность серийной структуры заключается в том,

что муравейники, расположенные на разных дорогах и даже на различных ответвлениях дороги, могут обмениваться друг с другом лишь опосредованно, через материнское гнездо. Отсюда разная степень родства отдельных семей в колонии рыжих лесных муравьев и их разнокачественность.

Семьи, входящие в одну колонию, отличаются по возрасту, размерам, состоянию и роли в колонии. Оценка семей возможна по ряду показателей: размерам и габитусу гнезда, величине охраняемой территории, количеству и ширине кормовых дорог, характеру связи с другими муравейниками, соотношению в семье особей разных размерных групп, среднему размеру рабочих особей и т. д. Целым рядом авторов для подобных целей используется биометрический анализ имаго рабочих муравьев. Однако этот метод не является достаточно объективным. В каждом муравейнике одновременно имеются рабочие особи разного возраста (по литературным данным, рабочие муравьи живут до 7 лет). Это мешает определению состояния семьи и колонии в период конкретного опыта или при использовании муравейников в качестве маточных для взятия искусственных отводков. Кроме того, размеры муравьев связаны с выполняемой ими функцией, поэтому возможна ошибка за счет взятия в пробу преимущественно муравьев одной из каст.

Эти недостатки исключаются при использовании биометрического анализа куколок рабочих особей, продуцируемых в данной семье. Анализ куколок отражает состояние семьи в конкретный период. В то же время имеется четкая корреляция между размерами куколок и размерами выходящих из них муравьев ($r = +0.96$). Измерение куколок менее трудоемко.

Биометрический анализ куколок служит индикатором положения в колонии. Выявляются первичность и вторичность семей, возраст и состояние отводков. Молодые семьи продуцируют значительно более крупных куколок, чем материнское гнездо. С ростом дочерней семьи размер ее куколок уменьшается и к моменту выхода семьи из колонии приближается к размеру куколок материнского муравейника. В растущих взрослых муравейниках преобладают наиболее мелкие размерные группы особей, в старых, остановившихся в развитии гнездах наблюдается более равномерное распределение особей по размерным группам.

Пробы куколок берутся одновременно из всех гнезд колонии. Метод применим в основном для сравнения состояния семей в пределах одной колонии и характеристики самой колонии. Биометрический анализ куколок в сочетании с другими показателями позволяет получить достаточно четкую картину состояния, а при ежегодном контроле — и развития колоний и комплексов муравейников *Formica* s. str.

ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЧВЕННОЙ ФАУНЫ В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

M. M. Aleinikova — М. М. Алейникова

(Биологический научно-исследовательский институт Казанского гос. университета, СССР)

Коллективом лаборатории почвенной зоологии Биологического научно-исследовательского института Казанского гос. университета проведено многолетнее изучение структуры животного населения почв естественных и культурных биоценозов в разных ландшафтах Среднего Поволжья. Регион располагается в пределах таежной, лесостепной и степной зон и четко разделяется на 7 ландшафтных провинций (Мильков, 1953; Ступишин, 1960, 1961). Его территория объединяется бассейном Средней Волги.

Цель исследований — проследить, насколько совпадает физико-географическое районирование региона с особенностями ландшафтного распределения почвенной фауны.

Ландшафтная неоднородность территории Среднего Поволжья, наличие таких крупных рек, как Волга, Кама, Ока, Вятка, поймы которых являются естественными путями для распространения гигрофильных форм, наложили глубокий отпечаток на почвенную фауну региона. Она характеризуется богатством видового состава и разнообразием экологических группировок почвообитающих беспозвоночных при относительно невысокой их численности.

Несмотря на большую общность почвенной фауны (около 60% видов встречается на территории всего региона), отдельные ландшафты различаются по структуре животного населения почв. Эта разница сохраняется как в естественных, так и в культурных биоценозах.

Различные показатели структуры животного населения почв: видовой состав, соотношение экологических групп, численность, биомасса — изменяются в зависимости от ландшафта в различной степени, и ни один из этих показателей не является самостоятельным критерием для ландшафтной характеристики региона. Однако по их совокупности ландшафтные провинции Среднего Поволжья различаются достаточно четко.

Намечается общая тенденция к увеличению численности крупных беспозвоночных в Среднем Поволжье по направлению от таежных провинций к южно-лесостепной. Наряду с этим в зависимости от провинциальных и зональных особенностей меняется соотношение отдельных экологических групп животных. Численность микроартропод в почвах под лесами в направлении от тайги к степи в основном снижается, в почвах же открытых биотопов, наоборот, возрастает, за исключением степной части региона.

Общая биомасса крупных беспозвоночных связана с трофическими их группировками и в лесных биоценозах меняется в зависимости от типа леса, а в агробиоценозах коррелирует с плодородием и структурой почв.

Видовое разнообразие животного населения определяется ландшафтными особенностями региона в большей степени, чем численность. Это прослежено на большом количестве экологически различных групп беспозвоночных.

Почвенная фауна наиболее бедна на северо-западе региона — в провинции южной тайги низменного Заволжья. Большее богатство фауны отмечено в лесостепной провинции Приволжской возвышенности. По мере продвижения к востоку и особенно к юго-востоку происходит обеднение фауны.

Ландшафты региона характеризуются не столько наличием или отсутствием отдельных видов, сколько количественным их сочетанием в различных группах.

В ландшафтном распределении животного населения почв большую роль играет рельеф, который формировался под значительным влиянием оледенений.

Неравномерным распространением ледника на территории Среднего Поволжья в период днепровского оледенения (сплошь покрыта была только южнотаежная провинция низменного Заволжья), вероятно, следует объяснить и некоторые региональные особенности почвенной фауны, в частности проникновение в таежную зону южных степных видов.

Районирование Среднего Поволжья на основе изучения почвенной фауны в общих чертах соответствует ландшафтно-географическому районированию, но целиком не укладывается в его рамки. Почвенно-фаунистическое районирование позволяет уточнить границы отдельных провинций в регионе.

PINE PLANTING—EFFECT ON *COLEOPTERA* SOIL FAUNA IN THE SAND TERRACES OF THE DON

N. S. Andrianova—Н. С. Андрианова

(Moscow, State University, USSR)

The *Coleoptera* soil fauna has been investigated by the Moscow University expedition in the Volgograd region. There have been studied the sand massif soils in the dry steppe zone within the flood plain terraces along the Don and its tributaries. The terrace landscape is azonal, it is the forest-steppe with stabilized dunes, hills and small insular groves. The ancient eolian stabilized dunes, hills and falls are alternating. There have appeared the sand steppes in the stabilized dunes, hills and the birch-aspen small insular groves bordered with the steppe like meadows in the falls.

The sand hills and stabilized dunes are characteristic of the soddy-steppe soils of various ages. They are: ancient deep and average deep soils where the horizon A+B is 40—90 cm; sand clay soils with the remnants of ferruginous alluvial, a relict of the forest stages in soil formation; younger dwarf soils where the horison A+B is 20 cm; light sand soils having been formed under the conditions of the drier continental climate of the late holocene above the steppe vegetation in the sands of the early anthropogenic wind erosion stages; primitive soil formations having arisen in the soils of the modern wind erosion stages with humus of only 5—2 cm and with very poor soil fauna. The psammophyla are characteristic of soddy-steppe soils.

As for the soils in the falls between the hills and stabilized dunes meadow-steppe, soddy-meadow, forest, meadowboggy soils and the corresponding vegetation are usual. The forest species of *Elateridae* and *Scarabaeidae* prevail in the birch-aspen small insular groves. The insect members of the azonal steppes are common in the meadow and the meadow-steppe areas of the falls. On the whole the hill, stabilized dune, and small insular grove landscape fauna of the flood plain terraces is a contrasting combination of forest, meadow-steppe and sand-steppe biogeocenoses (Андрианова Н. С., Энтомол. обозр., XLVI, 1, 1967).

The considerable sand areas are taken up with the *Pinus silvestris* plantings. The *P. silvestris* cultivation has been started from the years 1880—1890. There have been kept plenty of pine forests at the age of 50—70. Their influence on the primary biogeocenose fauna has been revealed in the following. Species composition has grown poor in a considerable extent. There have been found out only 25 *Coleoptera* species out of 82 in the pine plantings. The *Melolonthinae* insects predominate, *Melolontha hippocastani* F., especially. The forest species (*Melolontha hippocastani* F., *Serica brunnea* L.) prefer the pine forests on the falls not far from small birch insular groves. The places where the soils have the remnants of relic horizon with ferruginous alluvial were particularly favoured. The forest species of *Elater*, *Athous*, *Melanotus*, *Prosternon*, *Lacon* are met within the pine stumps along the falls between the hills and stabilized dunes in the location of the small birch insular groves. The steppe species as *Lasiopsis caninus* Gyll., *Monotropus nordmanni* Blansh are more often discovered in the pine plantings than in the primary meadow steppe biotopes. There they populate the higher, drier and more evened places. The steppe species as *Amphimallon solstitialis* L. and *Anoxia pilosa* F. are spread within the pine plantings at the age of 7—10 cultivated in the sandy soils. There have been found out no members of those species in the old plantings. The steppe species as *Tentyria nomas* Pall., *Pedinus femoralis* L., *Opatrum sabulosum* L., *Gonocephalum pusillum* F. are rarely met in the pine plantings; they may be discovered in cleared forest edges and in a light forest. *Anatolica abbreviata* Gyll., *A. angustata* Stev., *A. eremita*, *Platyope leucogramma* Pall., *Anomala errans* F., *Chioneosoma pulvereum* Knoch, *Anisoplia deserticola* Fisch, *A. segetum* Hbst. live in the pine plantings only for one-two years, and then they disappear completely.

Thus, the soil fauna elements of the forest *Coleoptera* insects appear in the biogeocenoses of small birch insular groves. Those are found out in the planted pine forests cultivated beyond the limits of the modern natural pine areal. The extensive dispersal of the *Melolontha hippocastani* F. is due to the ancient soils with the signs of the ancient forest influence (ferruginous alluvial). The meadow-steppe elements in the soils of the planted pine forests are preserved in the locations of primary meadow-steppe biogeocenoses. They also appear in the higher and drier biotopes with the evened relief and the deep soddysteppe soils. The primary *Coleoptera* soil fauna of the sandy steppe biogeocenoses disappears completely in a few years after afforestation.

REGIONAL SINGULARITIES AND DIFFERENTATION OF INVERTEBRATES IN SOILS OF SOUTH-EASTERN AREAS OF AZERBAIDJAN

L. A. Bababekova, N. G. Samedov — Л. А. Бабабекова, Н. Г. Самедов

(Institute of Pedology and Agricultural Chemistry, Azerbaidjan Acad. Sci., Baku, USSR)

During the years 1962—1966 the soil-zoological research was carried out, covering six multiplex types of soils found in the vast areas of the south-eastern part of Azerbaidjan. The research involved different types of virgin and cultivated soils: sierozems, cinnamonic highly leached soil, mountain-forest yellow soil, yellow eluviated gleysolic soil, marshy soil, meadow alkaline soil.

Altogether 134 species of soil invertebrates were registered belonging to 5 classes, 10 orders and 26 families. Dominating among them were *Coleoptera* (95 species), mollusks (16 species), myriapods (10 species), earth (8 species) and wood-lice (5 species).

The group composition, numerical distribution and seasonal dynamics fundamentally change with changing of soil conditions.

The greatest number of invertebrates was registered in the blackmeadow cinnamonic leached soils (312.2 individuals per 1 m^2). In yellow soils the number of invertebrates was comparatively small (in mountain forest yellow soils from 185 to 282 individuals, in yellow eluviated gleysolic soils — 95 to 125 per 1 m^2). In sierozems the invertebrates population reached 56.6 individuals per square meter, in marshy soil and in meadow alkaline soil — 7.2 individuals.

The agricultural utilization of soils leads to the decrease of invertebrates populations: from 312.7 to 70.9 per 1 m^2 in the cinnamonic highly leached soils, from 95 to 23.6 in yellow eluviated gleysolic soils, from 56.6 to 9.3 in gray soils, and 7.2 to 1.7 in meadow alkaline soils.

In every type of soil there are its own groups of invertebrates, which dominate there. The lumricides are dominating in the mesofauna of cinnamonic highly leached soils, being represented on virgin soils essentially by *Allopobophora caliginosa* Sav. f. *tapezoides* (199.2 individuals per 1 m^2). The myriapods comprise the most numerous group in mountain-forest yellow soils, the main mass of which is represented by *Amblyjulus continentalia* Att. (65.2 individuals per 1 m^2). The earth worms mainly *Dendrobaena byblica* Rosa are dominating in yellow aluviated gleysolic virgin soils.

On the cultivated strip of land dominating are found to be the representatives of order *Coleoptera* (66.8% of total number of invertebrates). The marshy soils were found to be distinguished by the domination of insects belonging to the orders *Coleoptera* and *Diptera*. In the meadow alkaline soils numerically the first place occupy wood-lice.

Seasonal observations have shown that the maximum number of invertebrates in the soils examined falls to the spring period. In the hot-dry summer period their number decreased considerably. In autumn, when moistening of the soil increases, the number of invertebrates rose again to a certain invertebrates there somewhat decreased because of excessive overmoistening of those soils during that period.

The distribution of soil invertebrates throughout the soil profile is determined by its moisture content and its humus content. In the summer and autumn periods, when the upper layers of soil have greater moisture content, the greater mass of invertebrates accumulate in the upper, rich with humus, layer. Because of the soil being dried in the summer period, the migtation is observed of several types of invertebrates into the more deeper and damper layers of the soil. The depth penetration of the invertebrates varies depending on the character of the soil.

Thus, depending on the soil conditions, the species composition and numerical distribution of invertebrates is different in different types of soils of the south-eastern part of Azerbaijan. The complexes of invertebrates in different biotopes, throughout the same type of soil, are also different.

ФАУНА ПОЧВЕННЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ БОГАРНЫХ И ХЛОПКОВЫХ ПОЛЕЙ СЕВЕРНОГО ТАДЖИКИСТАНА

Ju. R. Daniyarov — Ю. Р. Данияров

(Институт зоологии и паразитологии АН ТаджССР, Душанбе, СССР)

За 1965—1966 гг. на целинном, богарном, а также на новоосвоенных землях Зафарабодского, Матчинского, Ура-Тюбинского районов обнаружено 163 вида жуков (имаго и личинок) путем почвенных раскопок.

В целинном биотопе преобладающую группу травостоя составляют ксерофильно-растительноядные жесткокрылые (*Carabidae*, *Scarabaeidae*, *Elateridae*, *Alleculidae*, *Tenebrionidae*, *Cerambycidae*, *Curculionidae*).

На богарных землях, где обнаружено 38 видов взрослых и личинок жуков, многочисленны *Carabidae*, *Scarabaeidae*, *Alleculidae*, *Tenebrionidae*.

Обнаруженный комплекс жесткокрылых в богарном биоценозе относится к специализированным вредным олигофагам и многоядным ксерофильным жукам, которые очень близки к тем видам, которые обитают на целине. Однако по мере применения целинных и богарных угодий под посевы хлопчатника к 1—3-му году возделывания наблюдается полная перестройка видового состава почвенных жесткокрылых в сторону гигрофилизации.

Выявленный комплекс жесткокрылых новоосвоенных земель под посевы хлопчатника к 1—3-му году культуры составляют такие виды, как *Harpalus distinguendus* Duft., *Ophonus rufipes* Deg., *O. griseus* Pz., *Amara tescicola* Zimm., *A. aenea* Deg., *Clivina ypsilon* Dej., *Lebia cyanocephala* L., *Callistus* sp. и др.

Наряду с указанными видами в агробиоценозах хлопковых полей встречены также представители из семейств *Histeridae* и *Staphylinidae*. Видовой состав и численность последних по сравнению с целинными и богарными участками на орошаемом участке выше.

Следует отметить, что среди перечисленных жесткокрылых такие виды, как *Harpalus distinguendus* Duft., *Ophonus rufipes* Deg., *O. griseus* Pz., *Agriotes tadzhikistanicus* Gur., *A. meticulosus* Cand., встречены только на обрабатываемом поле.

Численность личинок *Pleonomus tereticollis* Mén. на богарных, а также на участке хлопчатника к третьему году посева заметно уменьшилась, а в некоторых случаях они даже не попадались в пробах, а на целинных участках были многочисленны.

Полученные нами результаты указывают на то, что фауна почвенных жесткокрылых, личинки которых относятся к почвенной мезофауне, чутко отзывается на изменения факторов среды обитания и служит показателем не только типа почвы, но и почвенного режима.

ÜBER DEN ANTEIL DER ARTHROPODEN AN DER UMSETZUNG DES BESTANDESABFALLES IN ANFANGS-BODENBILDUNGEN

W. Dunger

(Staatliches Museum für Naturkunde — Forschungsstelle — Görlitz, Abteilung Bodenzoologie, DDR)

In frisch geschütteten und aufgeforsteten Haldenflächen des Braunkohlenbergbaues ist die Umsetzung des Bestandesabfalles von hoher praktischer Bedeutung für die Bodenbildung und den Erfolg der biologischen Rekultivierung. In einem Haldenkomplex aus tertiär-pleistozänem Mischmaterial (Berzdorf bei Görlitz) wurden 4 Entwicklungsstadien in diesem Hinblick untersucht.

1. Pionierstadium, 1. Jahr nach der Aufforstung; xerotherm.
2. Staudenstadium, 3. Jahr nach der Aufforstung; gemäßigt xerotherm mit Moderhumus-Bildung; starke Entwicklung von Dipteren (Bibioniden)-Larven und Collembolen (*Hypogastrura*, *Tullbergia*).
3. Wiesenstadium, 7. Jahr nach der Aufforstung; Tendenz zu mesophilen Bedingungen und Mullhumus-Bildung; Entwicklung von *Dendrobaena octaedra*.
4. Vorwaldstadium, 10. Jahr der Aufforstung; mesophil, Mullhumus-Zustand; Entwicklung von Mineralbodenformen der Lumbriciden.

Die Gesamt-Respiration der humiphagen Bodentiere steigt vom ersten zum vierten Stadium rasch an. Die Arthropoden erreichen bereits im zweiten Stadium ein Maximum. Vom dritten Stadium an dominiert die Respiration der Lumbriciden. In dieser Zeit setzt die Makro- und Mesofauna 2—8% der Energiemenge des Bestandesabfalles frei.

Vorrangig interessiert die eigentliche Humifizierung des Bestandesabfalles. Als Maß für den Anteil der Bodentiere an diesem Prozeß scheint die Konsumption der Primärzersetzer am besten geeignet. Die quantitative Einschätzung geht von der Annahme aus, daß:

1) die Makrohumiphagen nur als Primärzersetzer, die Mikrohumiphagen nur als Sekundärzersetzer auftreten;

2) die Assimilationsrate in jedem Fall 10% beträgt;

3) für diese Einschätzung die Produktion vernachlässigt werden kann.

Auf der Basis dieser «best estimation» ergibt sich, daß die Makrofauna im 1. Stadium nur 0.6% des Bestandesabfalles umsetst, im 2. Stadium — 4.6%, im 3. — bereits 27.3% und im 4. Stadium — 76.3%. Bei einer Umsetzung von etwa 30% liegt der Übergang von einer moderartigen zu einer mullartigen Humusbildung und zugleich die Ablösung der anfangs dominierenden Arthropoden durch die Lumbriciden.

Die Konsumption der Mikrohumiphagen übertrifft diejenige der Makrohumiphagen im 1. Stadium um 2880%, im 2. Stadium um 182%, Hauptanteil hieran haben Collembolen der Gattungen *Hypogastrura*, *Lepidocyrtus*, *Isotoma*, *Tullbergia*, *Onychiurus*, im 3. Stadium erfährt die Konsumption der Mikrohumiphagen einen absoluten Rückgang, der vielleicht auf eine Raumstruktur — und Nahrungs Konkurrenzwirkung zwischen diesen und den aufkommenden Lumbriciden hinweist. Der Anteil der Nicht-Arthropoden an der Konsumption der Mikrohumiphagen (insbesondere derjenige der Enchytraeiden) ist auf den geprüften Böden außerordentlich gering.

О БИОЛОГИИ ОДНОШИПНОЙ МЕДВЕДКИ *GRYLLOTALPA UNISPINA* SAUSS.

N. Ergashev — Н. Эргашев

(Институт зоологии и паразитологии АН УзССР, Ташкент, СССР)

Одношипная медведка в фауне Узбекистана представлена двумя формами: полнокрылой и неполнокрылой. Однако последняя форма встречается гораздо реже, чем первая.

В условиях юго-западного Узбекистана эта медведка встречается в сравнительно влажных местах равнинных районов и приносит большой вред.

Вредитель зимует в фазе личинок разных возрастов и взрослых насекомых. В зимние месяцы медведка устраивает глубокие ходы. Наблюдения, проведенные в декабре и январе, показали, что медведки мигрируют до 110 см и глубже. В летнее время они находятся на глубине 10—15 см.

У самок обнаруживалось одновременно от 82 до 237 полноценных яиц.

На зимующих взрослых медведках паразитируют клещи из сем. *Erythracidae*. Степень зараженности клещами медведок довольно высокая. Количество клещей на одной медведке колебалось в пределах от 7 до 17 экз.

Из эндопаразитов следует отметить массовое заражение взрослых насекомых и их личинок нематодами из сем. *Mermithidae*.

ВРЕДНЫЕ ПОЧВООБИТАЮЩИЕ НАСЕКОМЫЕ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

I. G. Firsov — И. Г. Фирсов

(Гомельский педагогический институт, СССР)

Почвенные раскопки (50×50×40 см) были произведены в 151 колхозе и совхозе Тамбовской области; всего была взята 11 641 проба.

Средняя плотность личинок проволочников составляет 11.2 экз./м^2 (с колебанием от 1 до 280).

Определено 29 видов щелкунов, 11 видов чернотелок и 3 вида пыльцеедов. Ведущими видами являются посевной (42.5%) и широкий (30.3%) щелкуны, которые не только доминируют на посевах сельскохозяйственных культур, но встречены почти во всех биотопах. От проволочников и ложнопроволочников в Тамбовской области гибнет на посевах до 10% растений.

Нами изучена фенология главнейших вредных видов щелкунов. Для успешного проведения мер борьбы с щелкунами нами изучены лёт главнейших видов щелкунов, кладка яиц, вылупления личинок, сроки окукливания и вылупливания жуков. Питание проволочников начинается при 7—9°. Мы изучили горизонтальную и вертикальную миграции проволочников.

Всестороннее изучение образа жизни почвообитающих вредителей дало возможность разработать на научной основе довольно высокоэффективные мероприя-

тия борьбы с ними. Сейчас комплекс этих мероприятий позволяет надежно защищать уже зараженные посевы и предупреждать появление новых очагов.

По борьбе с почвообитающими вредителями необходимо проводить систему мероприятий, которая состоит из комплекса агротехнических, биологических, химических и физических способов.

Сейчас химические мероприятия по борьбе с почвообитающими вредителями строятся на принципе отравленных преград с использованием 12%-го или 25%-го дуста гексахлорана на фосфорной муке. Кроме этого, используется меркуран (смесь гранозана с гексахлораном) для предпосевного протравливания семян, который защищает семена и молодые всходы не только от вредителей, но и от головни и других болезней: он также стимулирует рост и развитие растений. Меркуран применяют в норме 1.5—2 кг на 1 т семян.

Наиболее распространен в настоящее время и весьма эффективен ленточный способ внесения гексахлорана в почву, а также метод отравленных преград. Дуст вносят переоборудованными сеялками СКГК-6 и СКГН-6 (со специальными или дисковыми сошниками) или растениепитателями на глубину 10—15 см; расстояние между лентами 70 см, а расход — 6—10 кг 12%-го или 3—5 кг 25%-го дуста гексахлорана в смеси с 50—70 кг удобрений. При этом удобрение с ядом вносят одновременно с семенами, закладывая ленту вертикально высотой от 5 до 10 см. Край ленты должен быть на 2—3 см ниже уровня семян и 5 см друг от друга по обе стороны растений. Личинки, сползаясь к растениям, соприкасаются с лентами и погибают.

От ленточного внесения гексахлорана в почву прибавка зерна кукурузы в початках составляла от 11.2 до 28%, а прибавка зеленой массы — от 11.6 до 22.7%.

Число проволочников от действия гексахлорана в 1961 г. уменьшилось с 6 до 1 экз. на 1 м^2, в 1962 г. — с 16 до 2, а в 1963 г. — с 7 до 1 экз. на 1 м^2.

Расчет экономической эффективности в колхозе им. Коминтерна показал высокую рентабельность этого агроприема, так как на один затраченный рубль на защиту от вредителей в 1961 г. приходилось прибыли 17 р. 35 к., в 1962 г. — 12 р. 13 к., а в засушливый 1963 г. — 10 р. 74 к.

SOIL AND LITTER ARTHROPODS OF TROSTYANETZ (SUMY REGION) OAK FOREST

M. S. Ghilarov — М. С. Гиляров

(Institute of Evolutionary Morphology and Ecology of Animals, Acad. Sci. USSR, Moskow, USSR)

Trostyanetz *Querceta* occupy territory rather far eastwards from *Carpineta* range. Soil and litter fauna of these *Querceta* is rich in species common to Central Europe broadleaved forests (*Stenolophus teutonus*, *Abax parallelus*, *Pterostichus gracilis*, *Glomeris hexasticha* etc.). This proves that *Carpineta* formely expanded farther eastward. Small hornbeech stand in one ravine supports this conclusion.

ГАМАЗОВЫЕ КЛЕЩИ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ПОЧВЫ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ И ИХ ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ С НАСЕКОМЫМИ

A. A. Gontscharova, T. G. Bujakova — А. А. Гончарова, Т. Г. Буякова

(Читинский медицинский институт, СССР)

На территории Иркутской и Читинской областей и Бурятской АССР обнаружено 40 видов свободноживущих гамазовых клещей из 9 семейств и 20 родов. Сем. *Rhodacaridae* Oudemans: *Rhodacarellus minimus* Karg, *Cyrtolaelaps mucronatus* (C. et R. Canestrini), *Cyrtolaelaps* sp., *Digamasellus circuliformes* Leitner, *Euryparasitus emarginatus* (Koch). Сем. *Parasitidae* Oudemans: *Pergamasus crassipes* (L.), *P. decipiens* Berlese, *Gamasodes bispinosus* Berlese, *Eugamasus loricatus* Wankel, *E. oudemansi* Berlese, *E. remberti* Oudemans, *E. rembertiformes* sp. n. (in lito), *Parasitus lunaris* Berlese, *P. distinctus* Berlese, *P. daurica* sp. n. (in litt), *P. talparum* Oudemans. Некоторые акарологи (Costa, 1963; Micherdzinski, 1965) высказывают мнение о необходимости сведения рода *Eugamasus* в синоним *Parasitus*. Эти два рода действительно трудно различимы по самкам. Получив в лаборатории все фазы постэмбрионального развития различных видов *Eugamasus* и *Parasitus* и детально изучив их морфологию, мы обнаружили довольно резкие отличия: у личинок *Eugamasus* всегда хорошо выражен карапакс, у личинок *Parasitus* этот щит не просматривается; протонимфы отличаются по форме заднего края карапакса; дейтонимфы — по форме заднего стернального

щита; самцы — по corniculi labiales. Поэтому мы воздерживаемся от объединения этих родов в один и считаем, что этот вопрос требует дальнейшего изучения на большом материале. Сем. *Aceosejidae* Baker et Wharton: *Proctolaelaps pygmeus* (Mull.), *Proctolaelaps* sp., *Kleemannia gracilis* (Habb), *Kleemannia* sp. Сем. *Phytoseiidae* Berlese: *Amblyseus montanus* Wainsthein, *Typhlodromus reticulatus* Oudemans. Сем. *Macrochelidae* Vitzthum: *Macrocheles decoloratus* (Koch), *M. transbaicalicus* Breg. et Korol., *M. glaber* (Mull.), *M. reductus* Petrova. Сем. *Voigaiaidae* Oudemans: *Veigaia kochli* (Trägardh), *V. beklemischevi* Dav., *V. mirabilis* Breg. et Korol., *V. sibirica* Breg. et Korol., *V. nemorensis* Koch. Сем. *Pachylaelaptidae* Vitzthum: *Pachylaelaps tesselatus* Berlese. Сем. *Eviphididae* Berlese: *Eviphis ostrinus* (Koch), *Eviphis* sp. Сем. *Laelaptidae* Berlese: *Ololaelaps sellnichi* Breg. et Kor., *Laelaps ovatus* Willman, *Cosmolaelaps robustus* (Berlese), *C. zachvatkini* sp. n. (in litt), *Hypoaspis nolli* Karg., *H. aculifer* (Canestrini). К видам, имеющим широкое распространение во всех ландшафтных зонах исследуемой местности, относятся *E. emarginatus*, *P. pygmaeus*, *M. decoloratus*, *M. glaber*. Для таежной зоны характерны *E. loricatus*, *E. oudemansi*.

В лесостепях наиболее распространены *E. rembertiformes*, *C. zachvatkini*, а в степях — *P. distinctus*, *P. daurica*, *M. transbaicalicus*, причем последний вид отмечен лишь в степях юго-восточного Забайкалья. Все другие виды в сборах представлены в незначительном количестве, и поэтому невозможно судить об особенностях их географического распространения.

Изучение сезонной динамики *E. emarginatus*, *P. pygmaeus* клещей родов *Eugamasus*, *Parasitus*, *Hypoaspis* показало, что наибольшая интенсивность размножения у них проявляется в летние месяцы и осенью.

В условиях лабораторного эксперимента были исследованы способы питания *E. emarginatus*, *C. zachvatkini*, клещей родов *Eugamasus* и *Parasitus*. Это хищные клещи, объектом питания которых являются нематоды, клещи, насекомые. Наиболее выражена энтомофагия у *Eugamasus* и *Parasitus*. В качестве пищи клещам предлагались различные виды *Collembola*, мелкие личинки отдельных видов *Anoplura*, *Aphaniptera*, *Coleoptera*, *Diptera*. Всем видам живой пищи предпочитаются *Collembola*.

ВЛИЯНИЕ ЖИДКИХ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ЛИЧИНОК СВЕКЛОВИЧНОГО ДОЛГОНОСИКА (*BOTHYNODERES PUNCTIVENTRIS* GERM.)

T. G. Grigorieva, S. A. Persin, V. I. Tansky — Т. Г. Григорьева, С. А. Персин, В. И. Танский

(Всесоюзный институт защиты растений, Ленинград, СССР)

При построении интегрированных систем мероприятий по защите растений значительный интерес представляет выяснение возможности использования минеральных удобрений, в частности жидких азотных удобрений, для подавления жизнеспособности вредных насекомых. Это представилось перспективным, если учесть сильное токсическое действие аммиака на растительные и животные ткани. Объектом исследования служил *Bothynoderes punctiventris* Germ. — опаснейший вредитель свекловицы. Исследовалось как непосредственное действие жидких аммиачных удобрений сразу же после внесения их в почву на яйца и личинки свекловичного долгоносика, так и действие поглощаемого почвой аммиака при длительном пребывании личинок в почве, обработанной аммиачными удобрениями.

В результате лабораторных, полевых и производственных опытов было установлено: внесение в почву жидких азотных удобрений оказывает вредное действие на развивающихся в ней личинок свекловичного долгоносика.

Токсическим началом внесенных в почву жидких азотных удобрений оказывается не свободный аммиак, а аммиак, поглощенный коллоидными системами органических и минеральных веществ почвы.

Влияние аммиака на личинок свекловичного долгоносика проявляется в повышении газообмена и снижении содержания жира. Уровень значимости полученных отличий достаточно высок и с несомненностью свидетельствует о нарушениях в физиологическом состоянии личинок.

Токсический эффект определяется поглотительной способностью и величиной pH почв. На тяжелых суглинистых почвах, богатых гумусом, с большой емкостью поглощения с щелочной или нейтральной реакцией этот эффект всегда больше. Подкормка сахарной свеклы аммиачной водой на суглинистых почвах сокращает популяцию свекловичного долгоносика в 8—22 раза; на бедных супесчаных почвах

с малой емкостью поглощения не дает практического эффекта. Недостаточный эффект получен также на кислых почвах. Внесение жидких азотных удобрений на плантациях сахарной свеклы может быть, таким образом, с успехом использовано в борьбе с личинками свекловичного долгоносика на тяжелых черноземных почвах. Значительный интерес представляет исследование вопроса о возможности использования токсических свойств жидких азотных удобрений также и в борьбе с другими вредными представителями почвенной фауны на других полевых культурах.

ПОЧВЕННАЯ ЭНТОМОФАУНА ЦЕЛИННЫХ ЗЕМЕЛЬ ТЕДЖЕНСКОГО ОАЗИСА ТУРКМЕНИИ И ЕЕ ДИНАМИКА ПО ГОДАМ ОСВОЕНИЯ

A. G. Gullyev — А. Г. Гуллыев

(Институт пустыни АН ТуркмССР, Ашхабад, СССР)

На хлопковых полях орошаемых районов Средней Азии ежегодно на больших территориях приходится вести борьбу с видами подгрызающих совок (*Agrotis*). Часто значительную изреженность посевов культурных растений, в том числе и хлопчатника, причиняют медведки (*Gryllotalpa*), личинки и взрослые чернотелки (*Gonocephalum*, *Opatroides* и др.), личинки пластинчатоусых жуков (*Scarabaeidae*), личинки щелкунов (в основном *Agriotes*, *Aeoloides*), личинки *Curculionidae* и многие другие почвенные вредители. В Туркмении на полях хлопчатника, люцерны и других культур проходят куколочную фазу в почве совки (*Laphygma exua* Hb.): хлопковая (*Chloridea obsoleta* F.), люцерновая (*Chloridea dipsacea* L.), озимая (*Agrotis segetum* Schiff.) и другие вредители.

При изучении вредной энтомофауны хлопчатника и других сельскохозяйственных культур на вновь освоенных целинных землях Тедженского оазиса мы обратили особое внимание на важнейших почвенных вредителей из мира насекомых. В течение 1961—1963 гг. были взяты 132 почвенные пробы: 52 на хлопковых полях, 42 — на бахчах и на неосвоенных целинных землях в качестве контроля. Было собрано и определено около 2000 особей (в личиночной и имагинальной фазах).

Выяснено, что видовой состав почвенной фауны в данной зоне довольно велик. При этом изменяется количество особей некоторых почвообитающих групп насекомых в результате возделывания сельскохозяйственных культур на целине по сравнению с неосвоенными землями.

Плотность заселения некоторых обитающих в почве вредных групп насекомых на вновь освоенных землях не очень велика. Численность отдельных групп насекомых по годам освоения целины под посевы сельскохозяйственных культур прогрессивно увеличивается; некоторые же группы почвенных беспозвоночных уменьшаются. Например, пластинчатоусые, щелкуны, чернотелки с освоением целины заметно увеличились в числе, а личинки долгоносиков в первый год освоения целины были более многочисленны, чем в последующие годы. Термиты с освоением целины под влиянием агротехнических мероприятий совершенно исчезли.

Систематические исследования комплекса почвенных беспозвоночных животных в различных целинных участках Тедженского оазиса Туркмении позволили выявить основной видовой состав почвенной энтомофауны, некоторые ее закономерности распространения и зонального изменения видового состава и динамику численности почвенной фауны по годам освоения целины, а также особенности ее распределения по станциям. Так, на освоенных пахотных землях исследованного района изменение численности почвообитающих вредных групп беспозвоночных в основном происходит за счет преобладания таких видов, как *Chioneosoma porozum* Fisch.-W., *Phaedoretus comptus* Men., *Adoretus nigrifrons* Stev., *Hemictenius tekkensis* Rtt., *Pentodon* sp., *Aphodius* sp., *Agriotes meticulosus* Cand., *Aeoloides* sp., *Gonocephalum pubiferum* Rtt., *G. rusticum* Ol., *G. setulosum* Fald., *Opatroides punctulatus* Br., *Trigonoscelis gigas* Rtt., *T. punctipleuris* Rtt., *Adesmia servillei schatzmayri* Koch., *Anemia dentipes* Ball., *A. fausti* Sols., *Belopus filiformis* Motsch. и многих других.

Повышение численности почвенной энтомофауны на вновь освоенных землях, по нашему мнению, связано в первую очередь с созданием более обильной кормовой базы за счет возделываемых культур. Однако кормовую базу нельзя считать единственным фактором — большую роль играют микроклимат, разрыхленность, увлажненность почв и другие факторы.

EXPERIMENTAL ANALYSIS OF HALOPHILY AND HALOTOLERANCE OF TERRESTRIAL ARTHROPODS

B. Heydemann

(University Kiel, BRD)

The majority of the organisational types in the animal kingdom are salinity-dependent in their environmental medium. They have evolved in the sea and remain in the sea. There are however many routes for migrating from sea to land and the evertebrates have taken this step several times. Now, most animal species live in habitats without salt, have their dependance or resistance to salt water. Only a small percentage of terrestrial arthropods (*Arachnoidea*, "*Myriapoda*" and Insects) have found their way back to salt substrats ("halophilous" and "halotolerant" species) (Heydemann, 1967, 1968).

From comparative field analysis of connection with the salt factor we can only describe the "ecological existence" ("ökologische Existenz" — Remane) of a species in relation to salt areas. In laboratory investigations, some of these species prove to be only "thalassicol", rather than "halobiont".

The first laboratory investigations in artificial salt-gradients ("salt-organ") showed in many cases the same salt preference, postulated after comparison of field observations (E. Bro Larsen, 1952 in *Staphylinidae*; Lindroth, 1945 in *Bembidion* (Carab.); Heydemann, 1968 in *Dichirotrichus*). Nevertheless the terms "halobiont" and "halophilous" must be reserved for the result of field investigations and have the meaning: "halobiont in ecological existence" (privilege of priority).

Physiological resistance may be influenced by competition etc. The facts of physiological analysis with respect to the salt factor may be designated as "physiologically halobiont", "physiologically" "oligo"-, "meso"-, "poly"-, "euhalobiont"- etc. (in correspondence with the salinity ranges of the "Venice system for the classification of marine waters", 1958). What are the possibilities for the experimental examination of "halophily" and what are the results?

Determination of zones of preference in artificial salt gradients. It is interesting that: a) "halophobe" species (not found in salt areas in the field) often show no escape response to lower salt concentrations in the substrat (*Agonum dorsale* — *Carabidae*); b) some species show a preference zone at 5‰, although they are not found in salt areas in the field (*Lithobius forficatus* — *Chilopoda*); c) some species show a preference in the euhaline range (30—35‰ S), although in the field they disappear before the mesohaline range (10‰ S) is reached and show a clear maximum in population density at 0‰ S (the oligoeuryhaline spider *Pardosa amentata* (*Lycosidae*) (Heydemann, 1968b); d) some species show a nearly exact correspondence between "ecological existence" (5—40‰, maximum at 20‰) and experimental gradients (0—40‰, maximum at 20‰) *Dichirotrichus pubescens* (*Carabidae*).

Examination of preferences in regard to single factors are of value, but are not to be interpreted without reservations:

a) Many species appear to be insensitive to salt, because they have no chemoreceptive faculty for NaCl, KCl etc. In the laboratory many *Carabidae*, *Staphylinidae* seem to be haloresistant on humid or dry soil, but near the sea shore numbers of the populations are killed by each short flooding by salt water.

b) Adults and larvae of insects often show differences in salt tolerance.

Other investigations of the problem of halophily concentrate on the physiological mechanisms of salt regulation in the internal milieu of the body. There are essentialy five theoretical possibilities for the development of halotolerance: a) the cuticle is not permeable to ions or an air film around the body, and provides protection against salt water (*Lycosidae*); b) the metabolism can tolerate great changes of salt concentration in hemolymph and tissues (this type of "holeuryhaline" species, for example, *Gyratrix hermaphroditus*, *Turbellaria*, is very rare in *Metazoa*, and unknown in *Arthropoda*); c) the internal osmotic pressure is raised to the average of the salt concentration in the external medium (the aquatic *Ephydra*-larvae, Nemenz, 1960); d) effective hypotonic regulation of hemolymph is maintained; e) hypertonic regulation, if salt-concentration of the habitat is lower than hemolymph-concentration and transition to poikilosmotic regulation, if salt-concentration of the habitat gets higher than hemolymph-concentration.

Although there is only limited information regarding terrestrial arthropods, particularly insects (Stobbart a. Shaw, 1964), it seems that the "halotolerant" and "halobiont" species belong to type 4 and type 5 (Edney, 1957; Wigglesworth, 1959; Beament, 1964; Berridge, 1967; Heydemann, 1968).

The salt concentration of the hemolymph of non-halophilous terrestrial insects lies between 9‰ (*Bombyx mori*) and 13.5‰ (*Forficula auricularia*). It is interesting

that "halobiont" species have no normal level of regulation, which is much higher (under normal conditions) for example 15‰ in *Halomachilis maritimus* 15‰ (Strobbart a. Shaw, 1964), 14‰ in *Dichirotrichus pubescens* (Heydemann, 1968a). In the same region of osmotic concentration is the oligoeuryhaline spider *Pardosa amentata* with a freezing point depression of 0.76 t (°C) (=14‰ S) living in a habitat with 10‰ S (Heydemann, 1968b), but unable to develop on a substrat concentration above 20‰ S.

Halophilous and halobiont species — *Dichirotrichus*, *Pogonus chalceus* (*Carabidae*), *Coccinella undecimpunctata*, *Pardosa purbeckensis* (*Lycosidae*), *Erigone longipalpis*, *E. arctica* (*Micryphantidae*) — can maintain osmotic regulation up to 30‰ S in conditions of saltwater flooding, sometimes for 2 and 3 months. The osmotic pressure is at first dependent on Na-cations. By comparison, after flooding with saltwater of 30‰, *Agonum dorsale* shows three times more Na_+ in tissues and hemolymph than the halobiont *Dichirotrichus*.

Radioactive ions provide very elegant measurement of ion regulation in living arthropods. We have studied related species-pairs, in which one partner is halophile and the other halophobe, by means of $^{22}Na_+$.[1] The halophobe *Coccinella undecimpunctata* the halophile *Bledius bicornis* (*Staph.*) belongs to the same type as *C. undecimpunctata* with respect to Na_+-regulation.

There is however a great difference between remaining on a salt-substrate and flooding with salt water. On a substrate of 30‰ NaCl, *Bledius tricornis* reaches a level of 3,500 imp./min per g by $^{22}Na_+$ in 8 days, whereas flooded in saltwater the same level is reached within 10 hours.

This same salt concentration has very distinct ecological effects in inland biotopes on the one hand and in supra- and eulittoral biotopes on the other. To be "halobiont" inland is difficult for arthropods, to be only "halotolerant" on the shore is extremely difficult.

Finally, a few words about oxygen-consumption in relation to haloresistance. Active osmoregulation requires an expenditure of energy. Our early investigations show, that halotolerant species consume more oxygen than halophobe species in contact with saltwater, especially when flooded, which is advantageous for osmoregulation. Thus, differences are interesting between marine shore (supralittoral) and inland populations of *Lasius flavus* (*Formicidae*). The most recent results of functional morphological investigations make evident, that most of this osmotic work is done by the Malpighian tubules, where the transport of sodium seems to be active and that of chlorid passive. Here, for instance, accumulation of sodium is traceable in the mitochondria. Since there is no doubt that excretion in the Malpighian tubules is controlled by neurohormons (Wessing, 1968), there may be relation between hormonal activity and halotolerance in terrestrial insects.

ДЕЙСТВИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ПОВРЕЖДЕННОСТЬ КАРТОФЕЛЯ ПОЧВООБИТАЮЩИМИ ВРЕДИТЕЛЯМИ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛЕСЬЯ УССР

A. Ja. Isaeva — А. Я. Исаева

(Житомирский сельскохозяйственный институт, СССР)

Почвы Центрального Полесья характеризуются низким содержанием валовых и подвижных форм микроэлементов. Совершенно недостаточно изучено действие микроэлементов, в частности на картофель, способы и дозы их внесения под эту культуру.

Работа проводилась в учебно-опытном хозяйстве Житомирского сельскохозяйственного института. Изучалось действие микроэлементов цинка, меди, стронция, магния (в форме сернокислотных соединений), никеля и кобальта (в форме сернокислых, азотнокислых и хлористых соединений), бора (в форме буры), марганца (в форме марганцевокислого калия), молибдена (в форме молибденовокислого аммония), а также их попарного и других сочетаний.

Микроэлементы вносились различными способами: непосредственно в почву, опудриванием клубней, обработкой клубней растворами микроэлементов и опрыскиванием растений. Дозировки микроэлементов брались различные: одинарная, двойная и учетверенная, что соответствует 1, 2 и 4 г·атомам микроэлемента на 1 га.

Изучаемые сорта картофеля: Сеянец-419 и Олев. Сроки посадки — первая декада мая, уборки — первая половина октября. Обработка почвы и уход за посе-

[1] Together with Dr. Kolm, Kiel, Physikalisches Institut der Bundesforschungsanstalt für Milchwirtschaft.

вами обычные. Изучение влияния микроэлементов на устойчивость картофеля к вредителям и болезням проводилось в полевых и лабораторных условиях. В полевых условиях закладывались мелкоделяночные опыты в 4-, 5-, 6-кратных повторностях. Поврежденность клубней учитывалась при уборке урожая. На делянках площадью 36 м² выкапывали по 15—10 кустов (по двум диагоналям делянки), а на делянках меньшего размера анализировались все клубни.

Микроэлементы (медь, никель, цинк и кобальт) наиболее эффективны в повышении урожая, оздоровлении картофеля и других положительных качеств, таких как лежкость клубней при хранении, устойчивость картофеля к болезням и пекоторым вирусным заболеваниям. Под действием указанных микроэлементов улучшаются вкусовые, пищевые и семенные качества картофеля и значительно повышается активность ферментов аскорбиноксидазы и каталазы.

На почвенных вредителей указанные микроэлементы оказывают различное воздействие. Цинк и кобальт оказывают лишь угнетающее действие, медь и никель обладают токсичными свойствами, при этом никель более токсичен. Медь губительно действует только на проволочников и личинок майского хруща, тогда как никель ядовит для проволочников, личинок хрущей и гусениц озимой совки. Кроме того, токсичность меди и никеля варьирует в зависимости от дозы микроэлемента и количества минеральных удобрений, внесенных под картофель. С повышением дозы микроэлемента, особенно в сочетании с повышенными нормами минеральных удобрений, их токсичность значительно усиливается.

Одинарные дозы меди, никеля, цинка и кобальта не оказывают заметного действия на почвенных вредителей. Двойные дозы меди и никеля дают положительный результат в снижении поврежденности клубней и численности вредителей. Учетверенные дозы почти полностью снимают поврежденность клубней картофеля.

Повышенные дозы цинка и кобальта увеличивают поврежденность клубней, гибели вредителей не наблюдается даже при учетверенных дозах.

ПОЧВЕННАЯ ФАУНА НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ ТИПОВ ЛЕСА В ЧССР

H. Kholová — Х. Кхолова

(Научно-исследовательский институт лесного хозяйства Збраслав-Стрнады, ЧССР)

В течение десяти лет проводились исследования на 81 опытной площади; они относятся к 15 типам лесных почв и расположены в 23 главных типах лесов с 21 подтипом. Опытные площади были избраны в восточной и западной областях ЧССР; эти области — Карпатская и Судетская — очень различаются по количеству и качеству фауны; результаты наших работ показали, что эти различия касаются также почвенной фауны. Типы леса,которые мы изучали в обеих областях, — Lunario-Aceretum, Fago-Piceetum oxalietosum и Homogyno-Piceetum myrtillosum — были во всех случаях в области Карпат качественно и количественно богаче. Lunario-Aceretum отличается немногим; этот тип резко изменяется под влиянием быстрых колебаний влажности, температуры и положением фундамента. Более четки различия в типах Homogyno-Piceetum и самые большие — между карпатским и судетским типами Fago-Piceetum. Самые высокие средние величины численности почвенной фауны (членистоногих) мы нашли в лесных типах на горах Карпатской области, в Высоких и Низких Татрах. Более половины наших опытных площадей показали в среднем около 2000 экз. на 100 см², а максимум в пробах этой области достигал 7000 экз. В лесных почвах западной части ЧССР пробы достигали максимум 4800 экз. на 100 см² при толщине слоя 5 см.

Значительные различия в видовом составе почвенной фауны и ее плотности обнаружились не только между этими двумя большими системами, но и в меньших орографических областях. Например, в области Полонинских Карпат, самой восточной части ЧССР, появляются эндемичные или в других областях очень редкие виды: кивсяк *Polydesmus polonicus*, некоторые виды жужелиц, ногохвостки *Morylina verrucosa* и *Thaumanura carolii*. В области Высоких Татр мы нашли в пробах в июле скорпионницу *Boreus lokai*, которая встречается обыкновенно на снегу.

Влияние высоты над уровнем моря мы изучали от 190—1550 м до самой верхней границы леса. Это влияние является косвенным. Максимум численности почвенной фауны оказался в непосредственной близости от верхней границы леса, а минимум, наоборот, в пойменных лесах на глеевых почвах. С высотой связаны также колебания численности в течение года. Наиболее заметны сезонные колебания до высоты 800 м, где минимум всегда достигается в летние месяцы; во всех

местностях, кроме двух очень влажных и сырых, этот минимум абсолютный. Площади выше 800 м не имели заметного минимума, а площади выше 1200 м почти весь год характеризуются равновесием численности почвенной фауны; в этих областях почвенная фауна богата и зимой, под толстым слоем снега.

Влияние почвы мы не изучали, так как наш материал был взят из небольшого числа типов почвы: преобладали бурые лесные, подзолистые, а также с неразвитым профилем. Заметно было влияние известняка; прежде всего оно сказывалось на видовом составе. Однако в горных лесах на известняковой подпочве, где образуется мощный слой гумуса, влияние известняка отсутствует и почвенная фауна не отличается от мезоэдафона площадей на гранитной подпочве.

По типам леса площади очень различаются. К самым богатым с точки зрения мезоэдафона принадлежит группа лесных типов: Homogyno-Piceetum, Fago-Piceetum, Abieto-Piceetum, Adenostylo-Piceetum. Среднее положение по богатству занимают Dentario-Fagetum, Luzulo-Fagetum, Fraxino-Ulmetum и Carpino-Fagetum. Эти типы по количеству относительно богаты, а по качеству очень монотонны. В третью группу, которая количественно скудна, но интересна по видовому составу, относятся Ulmo-Aceretum, Acero-Quercetum, ксерофильные ассоциации (Querceta pubescentis и др.) и пойменные леса (Alneta и Alno-Ulmeta). Кроме естественных лесов, мы следили и за фауной искусственных древостоев ели, видов *Picea excelsa* и *P. omorica* и сосны черной. Фауна этих искусственных лесов всегда по количеству богаче, чем соседних естественных лесов, но видовой состав иногда беднее. Явное влияние на численность почвенной фауны оказывает также тип покрова почвы. Наибольшим богатством фауны характеризуется покров из разных видов мхов, еловая подстилка и низкая лесная растительность (*Oxalis* и др.). Большие колебания характерны для лиственной подстилки и покрова из черники. Самые низкие величины численности фауны в лесных почвах ЧССР под покровом трав *Luzula*, *Nardus* или *Deschampsia*.

Почвенная фауна лесных почв ЧССР очень разнообразна. Ее учет является первой ступенью ее изучения и служит основой для дальнейших работ по лесной биоценологии и физиологии.

ВРЕДНЫЕ ПОЧВООБИТАЮЩИЕ НАСЕКОМЫЕ НА РАЗЛИЧНЫХ КУЛЬТУРАХ В ГОРНОМ АЛТАЕ

A. I. Kovrigin — А. И. Ковригин

(Кустанайский педагогический институт, СССР)

Изучение главнейших почвообитающих насекомых, вредящих сельскохозяйственным культурам, проводилось на участке Агробиологической станции Горно-Алтайского педагогического института, расположенной в горной остепненной долине с черноземной почвой, в течение 1963—1965 гг.

Основную массу вредных насекомых на посадках картофеля составляют щелкуны (*Elateridae*) — 46%, совки (*Noctuidae*) — 26%, хрущи (*Melolonthinae*) — 17%, в меньшей степени — личинки жужелиц (*Carabidae*) — 10% и чернотелок (*Tenebrionidae*) — 1%.

Заселенность участка резко изменялась по годам севооборота в связи с заменой культур (см. таблицу). В каждой культуре было взято по 15 проб.

Заселенность почвы личинками вредных насекомых по годам севооборота (количество на 1 м²)

Год	Культура	Насекомые					
		щелкуны	хрущи	жужелицы	чернотелки	совки	всего
1963	Картофель	9.2	3.4	2.0	0.2	5.2	20
1964	Горох	4.0	2.4	0.4	—	3.6	10.4
1965	Кукуруза	7.0	2.8	2.2	0.4	2.0	14.4

Наиболее многочисленны личинки щелкунов и гусеницы совок. Видовой состав почвообитающих вредителей на этих посевах относится к следующим семействам и подсемействам. Щелкуны (*Elateridae*): *Agriotes lineatus* L., *A. obscurus* L., *Athous hirtus* Herbst, *A. haemorrhoidalis* F., *A. niger* L., *Hypnoidus riparis* L. Подсем.

Melolonthinae: *Amphimallon altaicus* Mannl., *A. solstitialis* L., *Phyllopertha horticola*. Жужелицы (*Carabidae*): *Platysma punctulatum* Sch., *Amara aenea* De-Geer. Чернотелки (*Tenebrionidae*): *Pedinus femoralis* L., *Crypticus quisquilius* St. Совки (*Noctuidae*): *Agrotis exclamationis* L., *A. segetum* Sch. Больше всего личинок полосатого и темного щелкунов (65% всех личинок проволочников), личинок хрущей и жужелиц.

Почвообитающие насекомые приносят большой ущерб хозяйству. Подсчет поврежденных клубней картофеля при уборке показал, что было повреждено 9% клубней. Важнейшее значение в борьбе с почвообитающими вредными насекомыми имеет своевременное проведение агротехнических мероприятий.

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ МИГРАЦИИ ПАНЦИРНЫХ КЛЕЩЕЙ (*ORIBATEI*) В ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ ПОДМОСКОВЬЯ

D. A. Krivolutzky — Д. А. Криволуцкий

(Институт эволюционной морфологии и экологии животных АН СССР, Москва, СССР)

Изучение закономерностей вертикального распределения панцирных клещей проводится ныне в СССР довольно широко. Такие работы являются продолжением исследований М. С. Гиляров а (1947—1967) по вертикальному размещению почвенных беспозвоночных, в которых было установлено четкое соответствие распределения животных и других элементов динамического комплекса почвы (гумуса, корневых систем и т. д.). Дальнейшие наблюдения показали, что такое соответствие в распределении гумуса, корневых систем растений и орибатид наблюдается во всех основных зональных типах почв (Криволуцкий, 1962—1968), но это справедливо только для периода, когда почва равномерно прогрета и увлажнена, особенно в конце весны, начале лета и осенью. В другие сезоны года, как установлено (Шалдыбина, 1956; Ситникова, 1962; Москачева, 1966; Криволуцкий, 1968, и др.), распределение орибатид по профилю почвы претерпевает существенные изменения. Особенно сильные миграции в почве характерны для орибатид в аридных областях, в гумидных их интенсивность меньше, а в средней и северной тайге, Субарктике и Арктике такие перемещения незначительны или отсутствуют.

Для выяснения глубины и характера вертикальных миграций орибатид в почвах подзоны хвойно-широколиственных лесов нами были проведены наблюдения в трех типах почв под еловыми лесами на территории Звенигородской биологической станции Московского гос. университета (Московская обл.). Пробы почвы площадью 100 см^2 и толщиной 2—5 см брали в 3-кратной повторности от поверхности до глубины 100—115 см в течение 1966—1968 гг. Обследованные участки находились на расстоянии 150—300 м один от другого на 1-й надпойменной террасе р. Москвы.

В дерново-палевоподзолистой супесчаной почве (ельник черничник) летом орибатиды сосредоточены в слое 0—20 см; только отдельные особи встречаются до глубины 60—70 см. Осенью, во время наступления ночных заморозков на почве, орибатиды мигрируют глубже; основная масса их сосредоточена в слое 0—30 см, а единичные особи проникают до глубины 100—115 см. Такой характер распределения сохраняется до начала оттаивания почвы и повышения ее температуры выше 2°. Зимой наблюдаются незначительные перемещения орибатид в слоях почвы, лежащих ниже промерзшего горизонта (обычно 10—12 см). Весной клещи поднимаются в подстилку и самый верхний слой почвы (0—15 см) и только по мере прогревания глубоких слоев спускаются ниже.

В «бурой лесной» почве ельника лещинового миграции орибатид в общем сходны с предыдущим типом, но в этих хорошо дренированных супесчаных, слабо промерзающих зимой почвах (обычно 3—7 см) относительно очень большая часть клещей мигрирует в глубокие слои, избегая зимнего замерзания. Оттаивает эта почва часто еще в феврале, под снегом, но клещи уже в это время начинают перемещаться вверх. Короткий период замерзания почвы, возможность для мелких панцирных клещей избежать замерзания путем ухода в глубокие слои объясняет наличие в этом типе относительно большого количества неморальных видов (26 против 10 в предыдущем типе почвы).

В сильноподзолистых почвах и подзолах (ельник долгомошно-кисличный) почвы суглинистого механического состава большую часть года насыщены водой начиная с глубины 8—15 см. Хотя зимой эти почвы промерзают слабо (5—8 см), все клещи оказываются в промерзшем горизонте. Здесь обитают почти исключительно бореальные клещи, характерные для поверхностных слоев почвы, вертикальные миграции их ограничены слоем 0—15 см. Даже если почва несколько просыхает и насыщенный водой горизонт располагается на глубине 65—70 см, за-

метных перемещений клещей в более глубокие слои не наблюдается и только отдельные экземпляры достигают глубины 20—30 см.

Таким образом, характер вертикального размещения и вертикальных сезонных миграций панцирных клещей определяется гидротермическим режимом почвы. Эти показатели в разных типах почв существенно отличаются даже в пределах одного района.

ПОЧВЕННО-ЗООЛОГИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ В ЛЕСНОЙ БИОГЕОЦЕНОЛОГИИ

M. T. Lavrov — М. Т. Лавров

(Технологический институт, Брянск, СССР)

В практике комплексных почвенно-зоологических исследований еще не разработаны методики составления лесных почвенно-зоологических карт и планов. Между тем их значение при изучении первичной и вторичной продуктивности лесных биогеоценозов становится все более необходимым. В резолюциях I и II всесоюзных совещаний по проблемам почвенной зоологии в 1959 и 1966 гг. рекомендовано по материалам почвенных раскопок составлять карты заселенности почвы вредными и полезными беспозвоночными, которые должны послужить основой мероприятий по перестройке животного мира почв.

На основании многолетнего опыта комплексных исследований мезофауны сосновых и елово-сосновых биогеоценозов Брянского лесного массива нами разработан и испытан на практике метод совмещенного почвенно-зоологического картирования почвенной фауны. Он основан на использовании одномасштабных планов лесонасаждений, которые в системе лесного хозяйства СССР и ряде других стран периодически, через каждые 10 лет, при ревизии лесоустройства создаются заново, а также имеющихся почвенных и зоологических планов. Были использованы картографические материалы по Учебно-опытному лесхозу в масштабе 1 : 10 000: 1) планы лесонасаждений (общая площадь около 10 тыс. га), 2) почвенные планы, составленные проф. И. В. Тюриным и работниками кафедры почвоведения Брянского технологического института С. А. Ковригиным, И. И. Смоляниновым, Г. М. Орловским, Е. М. Остроумовым; 3) материалы 10-летних почвенных раскопок 16 тыс. почвенных ям по 0.25 м², проведенных в 37 коренных и производных типах леса, представленных на планах лесонасаждений и почвенных планах Учебно-опытного лесхоза.

На литографически подготовленную основу, состоящую из квартальной сети с указанием таксационных выделов, соответствующих номеров и литеров, а также классов возраста насаждений и классов бонитетов были нанесены контуры почвенных выделов и иллюминированы негустыми тонами условных красок, штриховками и другими условными значками, соответствующими типам почв. В заключение ставились условные знаки почвенно-зоологических комплексов мезофауны первого и второго порядков, выявленных в результате раскопок и определения систематической принадлежности беспозвоночных применительно к каждому типу леса. Такие совмещенные одномасштабные карты получили название почвенно-зоологических планов лесонасаждений. Они позволяют установить взаимосвязь и взаимозависимость между почвенной фауной и другими животными зооценоза, фитоценозом, почвой и подстилающей породой, микроклиматом и микробиоценозом исследуемого и сравниваемого биогеоценоза.

Составлению почвенно-зоологического плана лесонасаждений предшествует большая подготовительная работа по сбору и систематизации материалов с учетом интеграции и дифференциации каждого типа леса по возрасту, составу и полноте насаждений.

Почвенно-зоологическое картирование животных с привлечением почвенно-зоологических комплексов мезофауны первого порядка (на уровне высших таксономических групп) и второго порядка (на уровне популяций видов, входящих в таксономические группы первого порядка) наряду с установлением внутренних и внешних взаимосвязей с абиотическими и биотическими факторами лесных биогеоценозов открывает широкие возможности для исследований по изучению динамики численности и энергетическому обмену беспозвоночных в общем метаболизме биогеоценозов. Работы в этом направлении только начинаются, и проводить их можно на разных уровнях.

Исследования почвенно-зоологических планов лесонасаждений показали, что, зная почвенно-зоологические характеристики популяций, входящих в почвенно-зоологические комплексы мезофауны каждого типа леса, процент их встречаемости и плотность на 1 м² почвы каждого дифференцированного типа леса, можно иметь довольно ясное представление о направлении и характере почвообразова-

тельного процесса с учетом типов почв, их физико-механических, химических свойств, гидротермического режима и других экологических показателей, т. е. осуществлять почвенно-зоологическую диагностику, разработанную впервые М. С. Гиляровым (1965).

Почвенно-зоологические планы лесонасаждений имеют важное теоретическое и практическое значение для разработки системы профилактических и локально-истребительных мероприятий по направленному регулированию почвенной мезофауны лесных биогеоценозов.

EVOLUTION SAISONNIÈRE DE LA DENSITÉ DES STASES D'UNE POPULATION NATURELLE D'ORIBATES

Ph. Lebrun

(Institut de Zoologie, Université de Louvain, Belgique)

Cette note présente quelques aspects d'une étude consacrée à l'écologie d'un acarien oribate édaphique (*Nothrus palustris*). La population est échantillonnée depuis 2 ans à raison de 12 unités de 20 cm² chaque semaine et le dénombrement des individus distingue les larves, les protonymphes, les deutonymphes, les tritonymphes et les adultes.

Dans le biotope exploré, *Nothrus palustris* montre une densité stable entrecoupée de phases légèrement montantes durant la bonne saison. La régulation de la population se manifeste en dépendance avec la densité lorsque celle-ci augmente; en décroissance, le contrôle agit dans une proportion constante quelque le niveau de densité.

A certaines époques du cycle annuel, las variations de densité de population montrent un évident parallélisme avec l'évolution de la température et de la teneur en eau du substrat.

Il semble que la variabilité de la densité se marque surtout au niveau des stases larvaire et adulte; les rapports numériques entre les nymphes paraissent assez constants.

La structure de la population, impliquant la durée de vie comparée des stases, montre que les périodes d'expansion se situent en été, les périodes de ralentissement en hiver. Sur l'ensemble de l'année, la pyramide d'âge dénote d'une population bien équilibrée et probablement fort stable.

La durée de l'ontogénèse (estimée en laboratoire à 18° C) est de 49 jours pour relative. Si, dès lors, on prend celle de la larve comme unité, celle de la protonymphe La durée de vie moyenne de l'adulte est de 250 jours. Il faut préciser qu'il s'agit de moyennes établies sur un grand nombre d'élevages. La variabilité de la durée de vie est assez élevée (voir une prochaine publication à ce sujet). Dans le cas présent, d'autre part, en vue d'établir la structure de la population, il importait de connaître non pas la durée de développement en valeur absolue, mais en valeur relative. Si, dès lors, on prend celle de la larve comme unité, celle de la protonymphe est égale à 1,16, celle de la deutonymphe à 1,42, celle de la tritonymphe à 1,76 et celle de l'adulte à 5,10. Il est vraisemblable que ces rapports seraient les mêmes quelle que soit la température de l'élevage.

En se basant sur la faible pigmentation des larves récemment écloses, on constate que la proportion de ces jeunes larves est particulièrement importante durant les périodes d'expansion décelées par l'analyse des pyramides d'âge. Je ne crois pas, cependant, qu'il y ait une période de reproduction bien tranchée. *Nothrus palustris*, en effet, semble pondre tant que les conditions climatiques sont favorables, et l'intensité de ce phénomène est plus accentué durant la période estivale.

L'espèce dont il est question ici est parthénogénétique (thélytoque). Sur plusieurs centaines d'individus examinés nous n'avons trouvé que quelques mâles.

De nombreux élevages réalisés en laboratoire montrent que la ponte est continue. Les femelles semblent accomplir normalement leur longévité physiologique; en tout cas, la ponte n'entraine pas la mort. La durée de la vie de l'adulte en laboratoire etait de 140 à 350 jours.

La prédation s'exerce surtout sur les larves (élevages réalisés en mettant en présence diverses stases de *Nothrus palustris* et des *Pergamasus*). Les adultes ne sont jamais áttaqués. Quant aux nymphes, elles sont préférentiellement mangées dans l'ordre: protonymphe, deutonymphe, tritonymphe. Dans les élevages contenant des larves et des collemboles les gamasides s'attaquent par préférence aux collemboles.

Hiérarchiser les facteurs influençant la population appartient au domaine de l'hypothèse. Je pense, cependant, que la limitation des ressources alimentaires est un facteur très important.

О РЕАКЦИИ ПОЧВООБИТАЮЩИХ НАСЕКОМЫХ НА ГЛУТАМИНОВУЮ КИСЛОТУ

P. D. Loktionov, V. G. Kaljuzhny, A. V. Ponomarenko — П. Д. Локтионов, В. Г. Калюжный, А. В. Пономаренко

(Ростовский-на-Дону гос. университет, СССР)

Предполагается, что в процессе развития молодые растения выделяют в почву различные вещества, и в частности аминокислоты. Личинки щелкунов, передвигаясь в пахотном горизонте, попадают в зону действия этих веществ и, ориентируясь по их возрастающей концентрации, находят объекты питания.

Личинки *Agriotes gurgistanus* Fald. и *A. incognitus* Schw. положительно реагируют на вытяжки, полученные из проросших зерен кукурузы и пшеницы, а также на глутаминовую кислоту.

В связи с актуальностью данного вопроса были проведены опыты с наиболее вредными и распространенными в Ростовской области личинками щелкунов *A. sputator* L., *A. gurgistanus* Fald. и *Melanotus fusciceps* Gyll.

Опыты проводились в стеклянных тройниках, внутрь которых вставлялись полоски фильтровальной бумаги. По одному колену тройника подавался раствор глутаминовой кислоты с концентрацией от 0.01 до 0.10%, по другому — чистая вода, в третье колено помещалась личинка. В опытах использовали по 10 личинок одного и того же вида. Каждую личинку запускали в тройник с одной и той же концентрацией по 10 раз. В итоге личинки наиболее активно реагировали на раствор с концентрацией 0.10%. Так, личинки *Agriotes sputator* L. из 100 случаев 84 раза устремлялись в колено с глутаминовой кислотой; *A. gurgistanus* Fald. и *Melanotus fusciceps* Gyll. — 82 и 78 соответственно.

В полевых условиях глутаминовую кислоту, растворенную в воде (200 мг на 3 л воды), вносили в лунки. В каждую лунку опытного варианта вносили по 200 мл раствора кислоты с водой, в контрольные — чистую воду. Лунки после внесения веществ засыпали землей. После анализа лунок в опытном варианте было обнаружено в 3 раза больше почвообитающих насекомых, чем в контроле. Доминирующими оказались жужелицы из рода *Anisodactylus*, а также личинки щелкунов *Agriotes sputator* L.

Дальнейшие исследования в этой области могут привести к определению оптимальных концентраций глутаминовой кислоты, а также к отысканию других привлекающих веществ, что сыграет положительную роль в дальнейшем совершенствовании мероприятий по защите всходов сельскохозяйственных растений от вредных почвообитающих насекомых.

ФАУНИСТИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАСЕЛЕНИЯ ЧЕРНОТЕЛОК КАШТАНОВЫХ ПОЧВ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ ГОР ЮЖНОЙ СИБИРИ

V. G. Mordkovitsch — В. Г. Мордкович

(Новосибирский гос. университет, СССР)

Почвы, формирующиеся под степями межгорных котловин южной Сибири, развиваются в условиях весеннего и осеннего дефицита влаги и относятся к центральноазиатской почвенной фации. Близость к Центральной Азии подтверждается и видовым составом чернотелок, тесно связанных с почвой: 33 вида из 40, отмеченных для юго-восточного Алтая, Тувы, южной Хакассии и юго-восточного Забайкалья, имеют ареал центральноазиатского типа. Центральноазиатские виды отсутствуют только среди форм, связанных с темно-каштановыми почвами. Виды, наиболее свойственные этим почвам (*Crypticus quisquilius* Pk., *Pedinus femoralis* L., *Oodescelis polita* Sturm.), широко распространены на черноземах равнинных степей Евразии. Благодаря этим видам коэффициент общности населения чернотелок темно-каштановых почв юго-восточного Алтая и черноземов, например Ростовской области, равен 67%. В то же время темно-каштановые почвы разных районов южной Сибири часто вообще не имеют общих видов (юго-восточный Алтай и юго-восточное Забайкалье).

В ряду темно-каштановых почв верхних частей подгорной равнины, обычно получающих грунтовое увлажнение за счет стока с гор, относительно мезофильные виды (*Oodescelis polita*, *Pedinus femoralis*) по мере продвижения с запада на восток замещаются более ксерофильными (*Platyscelis rugifrons* Germ, *Scythosoma pygmaea* Gebl.). Полностью исчезают формы, склонные к фитофагии (*Pedi-*

nini, *Opatrini*), и замещаются сапрофитофагами, поедающими растительные (*Platyscelini*) и, кроме того, животные остатки (*Tentyriini*).

В ряду каштановых почв, лежащих обычно в самых сухих частях котловин, в направлении от юго-восточного Алтая через Туву к юго-восточному Забайкалью виды, свойственные каштановым и светло-каштановым почвам (*Lobodera altaica* Gebl., *Anatolica strigosa* Germ.), постепенно вытесняются видами, тяготеющими только к каштановым почвам (*Anatolica paradoxa* Rtt., *A. cellicola* Rtt.), и, наконец, видами, характерными для каштановых и темно-каштановых почв (*Melanesthes faldermanni* Muls). Уменьшается процент сапрофитофагов, питающихся животными остатками.

Население светло-каштановых почв наиболее однообразно в пределах исследованного региона и составлено видами, специфичными для него (*Scythis sulciceps* Gebl., *Anatolica* sp. n. 1, *Anatolica* sp. n. 2).

Крайне стенобионтна группа чернотелок лугово-бурых пустынно-степных почв (*Scythodonta humeridens* Rtt.,. *Microdera subseriata* Rtt.).

Таким образом, видовой состав чернотелок меняется не только в зависимости от гидротермических условий, но в связи с возможностью преодоления видами разных фаунистических комплексов географических преград. Это необходимо учитывать при зоологической индикации почв в горно-аридных районах.

THE DETERMINATION OF THE MOULT TIME OF THE CLICK BEETLE LARVAE (*COLEOPTERA*, *ELATERIDAE*)

V. G. Nadvornyi — В. Г. Надворный

(Pedagogical Institute, Poltava, USSR)

The entomological team of the Smolensk soil expedition from Moscow University, ascertained that the change of the pleural suture width in larvae was a good character of the moulting process. The suture lies between tergites and sternites and is strongly distinct due to the white colour different from the general body colour and its smaller cuticle thickness.

Our special measurements of more than 3,000 larvae collected within two growing seasons as well as special observations on the moulting larvae of various species have shown the availability of some relationship between the moult beginning and the pleural suture width. This relationship is particularly apparent in the third abdominal segment. That is why the pleural suture width measurement and its comparison with the segment thickness (measurement in the dorsoventral direction) in larvae with a conic caudal segment should be carried out on that very segment. In larvae with an incision in the caudal segment, measurements should also be done on the third segment, but along the vertical line exactly crossing stigma because the relationship is the most distinct in that place.

The age of larvae is determined by the head width and body length (Kosmachevsky, 1959; Egina a. Cynovsky, 1961).

After the moult and transition into the active state the pleural suture in all larvae of elder instar (instars 6 to 12), is of the smallest width making up about 0.1 mm (measurements have been done under binocular microscope with 16×multiplication).

From day to day the suture gets wider and wider, its width increases in proportion to the larva growth, but only up to a certain size. In the larvae of *Agriotes*, *Elater*, etc. with a conic caudal segment they stop moving and become inactive when the pleural suture width reaches $^1/_3$ of the third segment thickness.

In the larvae of *Selatosomus*, *Athous*, etc. with an incision in the caudal segment moult takes place when the pleural suture width of the third segment amounts $^1/_5$—$^1/_6$ of its thickness. In pupating larvae this ratio equals to $^1/_2$.

Those ratios make possible to forecast the time of the beginning and mass moults. With the help of tables for instar determination from the head width and body length (Kosmachevsky, Egina and Cynovsky) also showing the periods of larvae development, the proportion is ascertained between the width of the segment, of the pleural suture and the number of days preceding moults. The periods of mass moults for *Elateridae* are determined in that way.

Observations in the field conditions have shown that mass moults do not occur at the same time in different territories. In fields of southern exposure or without dense stand of grass they take place two or three days earlier than in fields of northern exposure and grown with perennial grasses, maize and other strong shade-giving crops. Sharp temperature drops also result in moults occurring three to four days later.

Our research work in the Smolensk Region has shown that mass moults of the all species larvae in 1963—1965 took place within the following data: from May 25 till June 4, from June 27 till July 3, from August 28 till September 4. The dead larvae records after soil cultivation, harrowing, etc. carried out within those periods in the fields of Shockino (Yartsevsky district) have proved the death of moulting larvae in cultivated soil layers and the survival of non-moulting larvae.

The experiments on the farms of the Smolensk Region have testified that forecasting the moults of *Elateridae* is of practical importance because the soil cultivation during mass moults sharply reduces the larvae numbers.

THE INFLUENCE OF CITRICULTURAL PRACTICES ON THE COMPOSITION OF SOIL *ACARI* AND *COLLEMBOLA* POPULATIONS

P. G. Oliver, P. A. J. Ryke

(Research Unit for Soil Zoology and Acarology, Institute for Zoological Research, Potchefstroom University, South Africa)

For a study of the composition of the soil microarthropods in citrus orchards five plots (A—E) were selected for sampling at Zebediela Estates, Northern Transvaal. One of these (plot A) was natural undisturbed soil, a plot situated next to the citrus orchards. Plot B was a citrus orchard for over 40 years and during 1957 the old trees were removed and it was replanted with young citrus trees. The adjacent plot C had a natural vegetation until 1957 when it was cultivated and planted with citrus. The trees of both plots B and C were in the beginning of the fruit-bearing stage during the sampling period (1965—1966) and each year both received a mean of 8.8 gallons of parathion per tree (with a concentration of 3 lbs of powder per 100 gallons of water). Plot D is a biological control plot which received no chemical spraying for pest control whereas the adjacent plot E received the normal routine spraying viz. 10 gallons of parathion per tree (of the same concentration as for plots B and C).

Forty soil subsamples were taken on each plot during each of the four seasons, starting during the winter of 1965. The samples were 16 cm deep and each of the four subsamples (4 cm deep) had a volume of 67,664 cm^3. The mesofauna was extracted by means of a battery of Berlese funnels whereas residue extraction was performed with the grease film apparatus (Aucamp a. Ryke, 1964). For further information regarding the nature of the plots, the physical factors encountered during the sampling period, and the techniques employed the reader is referred to Olivier and Ryke (in preparation).

From the results of this investigation it can be concluded that citricultural practices at Zebediela Estates resulted in a normal reduction of the number of species of soil animals. Application of parathion to the citrus trees did not affect the soil fauna to a marked degree. In some instances, certain *Acari* and *Collembola* not only resisted chemical extermination but strongly multiplied in the absence of their natural predators. The increase in the numbers of injurious members of the microflora seems to be a far more important factor in citrus orchard soils than the decrease in the numbers of micro-arthropod populations.

ЭКОЛОГИЯ ХЛЕБНОГО ЖУКА *ANISOPLIA AUSTRIACA* HRBST

Pham Binh Quen — Фам Бинь Куэн

(Московский гос. университет, СССР; Демократическая Республика Вьетнам)

Исследование проводилось в степной зоне, в Учебно-опытном хозяйстве Ростовского-на-Дону университета (Ростовская область).

Окукливание личинок происходило с 16 по 30 мая; срок зависит от микроклимата. Фаза куколки 14—16 дней. В начале июня жуки выходят из куколок, 5—6 дней лежат в почве, 6—10 июня выходят на поверхность почвы. Сначала появляются самцы, через 4—6 дней после их выхода — самки. Соотношение самцов и самок 1.5 : 1. Массовый лет с 16 июня по 15 июля. Жуки живут до 25—35 дней; вначале они концентрируются на озимой пшенице, затем, когда зерна затвердевают, перелетают на яровую пшеницу, где и заканчивают питание.

Жуки выходят на поверхность почвы с недоразвитыми яичниками. Для созревания гонад необходимо дополнительное питание за весь период откладки яиц (более 16—25 дней). Опыты в лаборатории и на полях показали, что развитие

яиц происходит быстрее при питании самок озимой и яровой пшеницей; питание дикими злаками, например *Agropyrum repens* L., менее благоприятно. Наименьшая смертность и наибольшая половая продукция самок при питании яровой и озимой пшеницей. При питании ячменем, овсом и другими злаками жуки погибали на 8—12 дней раньше и откладывали яиц вдвое меньше.

Откладка яиц происходит при температурах от 22 до 30°, главным образом при 24—28°; за пределами оптимума число откладываемых яиц резко сокращается, при температурах ниже 20 и выше 32° откладка прекращается.

Суточное поведение жуков изменяется в зависимости от температуры и освещения. При температуре ниже 20° жуки лежат в почве, при повышении температуры до 16—17° поднимаются на колосья, при 22° двигаются, занимают наиболее освещенные части колосьев и питаются, при 23—24° взлетают, а затем опускаются на участки пшеницы. При теплой погоде жуки могут делать перелеты до 5—12 км (установлено мечением).

Спаривание начинается при 26°. Массовое питание, спаривание и оживленный лёт жуков при 27—30°. При температуре выше 34° и с понижением до 16—14° жуки спускаются в почву. В теплые ночи часть жуков остается на колосьях и питается. При пасмурной и прохладной погоде жуки днем и ночью остаются в почве на глубине в 5—15 см.

Каждая самка может отложить 20—45 яиц. Яйца откладываются в почву, чаще на глубину 8—20 см на посевах колосовых, черных парах и на расположенных рядом участках пропашных культур. Если во время откладки яиц стоит прохладная погода или выпадают дожди, наблюдается массовая гибель жуков.

Яйца развиваются при температуре почвы 16—30° и ее влажности 5—85%; оптимум 25—27° при влажности 15—25%. В таких условиях яйца развиваются за 20—22 дня; вне этих пределов большинство яиц гибнет. Яйца могут сохраняться в сухой почве (4—5% влажности) до 10—15 дней.

Личинки отрождаются на 18—25-й день после откладки яиц. Личинки повреждают 34 вида растений, но предпочитают злаки.

Электрофизиологическое изучение личинок показало, что вкусовые рецепторы расположены на максиллах и верхней губе, а обонятельные — на кончиках антенн.

Весной большое количество личинок держится на глубине 5—10 см, где они активно питаются корнями злаковых культур. Летом, когда влажность верхних слоев почвы уменьшается до 6—7%, личинки мигрируют вниз, на глубину в 10—20 см, делают колыбельку и находятся в ней 2—3 месяца. Осенью, когда температура в верхних слоях почвы понижается до 9—10°, личинки уходят на глубину 25—40 см, где зимуют в колыбельках; они покидают места зимовки в конце апреля, когда температура в верхних слоях почвы поднимается до 10—12°.

Личинки предпочитают суглинистые и глинистые почвы с pH 6—7; в почве с pH 5 или 8 наблюдается массовая гибель личинок от грибковых заболеваний.

В лабораторных условиях, при температуре 15—28°, влажности почвы 10—35% от полной влагоемкости и при кормлении злаковыми растениями развитие одного поколения продолжается меньше года (313—338 дней), в природных условиях — от одного до двух лет и даже более. При любой продолжительности генерации личинки всегда имеют три возраста.

Скворец (*Sturnus vulgaris* L.), сорока (*Pica pica* L.), ктырь (*Machimus rusticus* Mg.) истребляют жуков. *Scolia guadripunctata* F. и *Tiphia fermorata* F. уничтожают до 18% личинок. Более 13% личинок гибнет от гриба *Metarrhizum anisopliae* Sor.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЖУЖЕЛИЦ И ЩЕЛКУНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЧВЕННЫХ РАЗНОСТЕЙ

A. V. Ponomarenko, V. G. Kaljuzhni—
А. В. Пономаренко, В. Г. Калюжный

(Ростовский-на-Дону гос. университет, СССР)

Нами была проведена работа по определению заселенности жужелицами (*Carabidae*) и щелкунами (*Elateridae*) аллювиальных, лугово-солончаковых и лугово-болотных почв, а также западнопредкавказских среднемощных карбонатных черноземов, расположенных на орошаемом левом берегу р. Дона. Одновременно обследовались идентичные почвы, находящиеся в богарных условиях, за исключением аллювиальных.

В результате проведенных исследований выявлены только два вида *Acupalpus meridianus* L., *Harpalus distinguendus* Dej., распространенных на всех почвенных разностях, расположенных в зоне орошения. *Clivina fossor* L., *H. sassilola* Dej., *Microlestes* sp., *Diachromus germanus* L., *Pterostichus cupreus* L., *P. lepidus* Ledce., *Taphoxenus rufitarsis* F.—W. оказались характерными для орошаемого участка

с обрабатываемыми лугово-солончаковыми почвами. На прилегающей необрабатываемой площади с такими же почвами были выявлены *Ophonus cephalotes* Frm., *Microlestes* sp., *Amara communis* Pz., *A. aenea* Deg., *H. affinus* Schrnk., *P. melanarius* Ill., *Agriotes ustulatus* Schall., *A. incognitus* Schw., *Sinaptus filiformis* F.; на обрабатываемой, богарной, только личинки *Agriotes medvedevi* Dolin.

На орошаемом поле с лугово-болотными почвами были отмечены *Anisodactylus signatus* Pz., *Microlestes* sp., *Amara communis* Pz., *H. affinus* Schrnk.

Западнопредкавказские орошаемые и идентичные им североприазовские черноземы характеризовались общими видами щелкунов: *A. gurgistanus* Fald., *A. sputator* L., *Melanotus fusciceps* Gyll. По составу жужелиц эти почвы различались. *A. meridianus* L., *Harpalus distinguendus* Dej., *A. signatus* Pz. были характерны для первых; *Ophonus calceatus* Duft., *O. rufipes* Deg. и *A. ovata* F. — для вторых.

В связи с этим при использовании почвообитающих насекомых в качестве диагностических признаков необходимо учитывать не только почвенные типы, но и характер их хозяйственного использования.

О РАСПРОСТРАНЕНИИ ЩЕЛКУНОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

A. V. Ponomarenko, V. A. Minoransky —
А. В. Пономаренко, В. А. Миноранский

(Ростовский-на-Дону гос. университет, СССР)

По данным Б. В. Добровольского (1951), в Ростовской области наиболее массовыми и распространенными видами являются *Agriotes gurgistanus* Pall., *A. sputator* L., *Selatosomus latus* L. Наши исследования показали, что к отмеченным видам следует добавить *Melanotus fusciceps* Gvll., *Drasterius bimaculatum* Rossii, *Aeoloides rossii* Germ. По мере продвижения на восток численность *A. gurgistanus* Pall. снижается, а *S. latus* L., *A. lapicida* Fald. и *Cardiophorus ebenius* Germ. возрастает. Засоленные участки являются местообитанием *A. medvedevi* Dolin, повреждающего сельскохозяйственные культуры. Обрабатываемые супесчаные почвы северных районов заселены *Athous niger* L., *S. aeneus* L., *Melanotus brunnipes* Germ., *A. obscurus* L., *A. lineatus* L.

Здесь же под пологом пойменных и байрачных лесов в поймах рек обитают *Lacon murinus* L., *Athous haemorrhoidalis* F., *S. nigricornis* Pz., *Prosternon tessellatum* L., *Elater elongatus* F., *M. rufipes* Hlst., *M. crassicollis* Er., *Sinaptus filiformis* F.

По долинам рек и пойменным лесам эти виды проникают в более южные районы области. Здесь, кроме перечисленных, были найдены *C. erichsoni* Buyss. и *Procraerus* sp. Пойма низовья р. Дона заселена *A. ponticus* Stepanov, *A. incognitus* Schw., *A. lineatus* L., *A. obscurus* L.

Состав и численность щелкунов изменяются и по станциям. Приводим распределение проволочников на прилегающих угодьях орошаемого совхоза «Пригородный». На поле, занятом кукурузой (чередование культур с 1955 по 1959 г.: просо с люцерной — 3 года, озимая пшеница, кукуруза), 20 мая была обнаружена 161 личинка на 1 м². Здесь преобладали *S. latus* L. (63 экз./м²) и *A. sputator* L. (63 экз./м²); *A. gurgistanus* Fald., *A. lineatus* L., *A. obscurus* L. были обнаружены в меньшем количестве (соответственно 16, 11 и 13 экз./м²). Высокой численности, видимо, способствовало трехлетнее выращивание люцерны в условиях повышенной влажности. Несмотря на большую плотность вредителей, кукуруза уничтожена не была, так как личинки активно питались разлагающейся дерниной люцерны.

Берег сбросового оросительного канала имел пониженную численность личинок щелкунов (на 21 мая 1959 г. — 3 особи на 1 м²), что было связано с большим количеством хищных личинок жужелиц *Broscus cephalotes* L., *Ophonus calceatus* Duft., *Trechus* sp. общей численностью до 30.2 экз./м². В прилегающей лесополосе обитали личинки *S. latus* L., *A. sputator* L., *A. gurgistanus* Fald. (средняя численность 11 особей на 1 м²).

Определенный интерес представляет пойма р. Дона, которая в 1963—1964 гг. с 15 апреля по 15 июня находилась под водой. Здесь 9 июля 1964 г. на 1 м² насчитывалось 11 личинок *A. incognitus* Schw. и 3 личинки *A. gurgistanus* Fald. разных годов развития. Это обстоятельство указывает на постоянную заселяемость ими затопляемых земель. Нахождение личинок *A. gurgistanus* Fald. в этих местообитаниях показывает, что этот вид способен переносить длительное затопление. Представляет интерес и вертикальное размещение личинок в зависимости от гидротермического режима. На первом поле 6 мая 1959 г. на глубине до 20 см располагалось 90.6% личинок (влажность почвы 23.65%, температура 18.6°); 20 мая здесь было 87.0% личинок (влажность 17.5%; температура 21.85°), а 9 июня 40% личинок (влажность 15.0%; температура 25.55°). В данном примере проявляется

четкая закономерность, связанная с опусканием личинок в поисках благоприятных режимов.

Подобное положение наблюдалось на берегу сбросного оросительного канала и в лесополосе. В пойме р. Дона после спада воды личинки были рассредоточены во всех обследованных горизонтах, что указывало на их миграции к верхним слоям. 3 июня личинки сконцентрировались на глубине до 10 см (влажность 35.5%; температура 16.3°). По мере повышения температуры и падения влажности почвы наблюдалось обратное явление.

Исследованиями А. В. Пономаренко (1953), Б. В. Добровольского и А. В. Пономаренко (1956) показано, что личинки, обитающие на глубине до 15 см в период весны и первой половины лета, обладают наиболее высокой поисковой активностью, следствием чего являются их горизонтальные перемещения. Полученные данные послужили обоснованием методики ленточного внесения инсектицидов, применяемых для защиты всходов от почвообитающих вредителей.

К ВОПРОСУ О ВЫДЕЛЕНИИ ЭТАПОВ В РАЗВИТИИ ПРОВОЛОЧНИКОВ В ТЕЧЕНИЕ ОДНОГО ВОЗРАСТА

A. I. Popov — А. И. Попов

(Тамбовский гос. педагогический институт, СССР)

Развитие личинок большинства вредных видов щелкунов в средней полосе СССР происходит в течение 3—4 лет, и за это время они линяют от 8 до 15 раз (Космачевский, 1959). Поведение и физиологическое состояние личинок в течение одного возраста изучали многие исследователи (Космачевский, 1955; Долин, 1964; Надворный, 1965); обычно в период между линьками выделяют следующие четыре этапа: 1) подготовка к линьке; 2) линька и послелиночный период; 3) период интенсивного питания после линьки; 4) период интенсивного передвижения и незначительного питания личинок.

Тщательные наблюдения, проведенные над личинками щелкунов посевного (*Agriotes sputator* L.) и широкого (*Selatosomus latus* F.) в сезонах 1965—1967 гг. в центральной черноземной зоне, позволяют критически проанализировать традиционное выделение этапов в течение одного возраста.

На наш взгляд, на первое место необходимо поставить этап, связанный с питанием личинок, и назвать его периодом питания. Так будет более правильно представлен весь процесс развития, который после вылупления личинки начинается с ее питания. С питания начинается и дальнейшее развитие перезимовавших личинок. Название «период интенсивного питания после линьки» — нецелесообразно, потому что интенсивность питания личинки в различных возрастах неодинакова, а в первых возрастах очень мала. Неодинакова интенсивность питания и в течение вегетационного сезона. В течение тех возрастов, которые личинки проходят летом, их активность заметно снижается, невозможно четко различить периоды питания.

Вторым этапом следует считать период подготовки к линьке. За несколько суток до нее личинки прекращают питание и находятся в пещерке. Вес и размеры тела в этот период увеличиваются, происходит растягивание плевральных швов, по ширине которых можно прогнозировать сроки массовых линек (Надворный, 1965).

Третий этап — линька и послелиночный период. При линьке сбрасывается старая кутикула. Слинявшие личинки находятся в линочной пещерке 3—7 суток и не питаются. Кутикулярный покров в это время очень мягкий и непрочный.

Период интенсивного передвижения перед линькой нашими наблюдениями не установлен, и выделять его мы считаем нецелесообразным. Личинки, как правило, линяют в непосредственной близости от мест питания и не совершают интенсивных передвижений в предлиночный период. Особенно это относится к личинкам первого года жизни, которые почти не расползаются из мест отрождения. Те же личинки, которые слиняли вдали от пищи, интенсивно передвигаются и по окончании послелиночного периода. В. Г. Долин (1964) и Б. В. Добровольский (Добровольский, Пономаренко, 1965) также считают, что в природных условиях не удается наблюдать особого периода интенсивного передвижения, и говорят о возможном его отсутствии. Наличие такого периода в лабораторных условиях объясняется несоответствием свойств субстрата потребностям личинки.

Таким образом, мы выделяем три периода в развитии личинки между двумя линьками: период питания, период подготовки к линьке, линька и послелиночный период.

DIE SCHÄDLICHEN EULENFALTER DES LENINGRADER GEBIETS

S. M. Pospelov, M. Tkatsch — С. М. Поспелов, М. Ткач

(Landwirtschaftliches Institut, Leningrad, USSR)

Unter den polyphagen Eulen des Leningrader Gebiets muß man in erster Reihe *Hydraecia micacea* Esp. nennen, die häufig Kartoffeln, Tomaten und Rhabarber beschädigt; beim letzteren wird in der Wirtschaft «Puschkinskoje» alljährlich 90—100% von Pflanzen befallen. Es überwintern die Eier, welche hinter die Blattscheide von *Elytrigia repens* Nevski, seltener von *Phleum pratense* L. und *Dactylis glomerata* L., in einer Reihe (manchmal in zwei Reihen), je 16—204, häufiger je 20—60, gelegt werden. Die Raupen haben sechs Stadiens, sie schlüpfen Mitte Mai, fressen zuerst die Blätter, dann leben sie in den Halmen von Gräsern, und in den II—III Stadien übersiedeln in die dickstengeligen Pflanzen. Verpuppung in der Erde, ab Anfang Juli. Im Labor bei 20° entwickelt sich die Puppe 18—21 Tage. Flugzeit von Ende Juli bis Mitte Oktober. *H. micacea* ist als eine monovoltine Art anzusehen.

In den Stengeln von Kartoffeln und einigen eingeführten Pflanzen *Inula helenium* L., *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin und *Silphium perfoliatum* L. — wurden Raupen von *Gortyna flavago* Schiff. gefunden.

Ebenso intensiv, wie *H. micacea*, fliegt an Licht von der zweiten Hälfte Juli bis Anfang Oktober *Amphipyra tragopogonis* Cl., die im Eistadium überwintert. Die Raupe frißt Blätter von Kohl, Löwenzahn und eingeführten Pflanzen: *Polygonum Weyrichii* Fr. Schmidt, *Silphium perfoliatum* L. und *Crambe abyssinica* Hochst.

Mythimna pallens L. fliegt Anfang Juli, dann aber häufiger von Anfang Juli bis Anfang September. Überwintert in den IV—V Raupenstadien. Beschädigt Rhabarber, Ampfer, *Silphium perfoliatum* L. und besonders Rittersporn. Verpuppung in der Erde. Puppenstadium bei 20° und relativer Luftfeuchtigkeit von 80% dauert 18—23 Tage.

Gemein sind die Falter von *Blepharita amica* Tr. (fliegt von Mitte August bis Ende Oktober), *Tholera decimalis* Poda und *Th. cespitis Schiff.* (Anfang August—Anfang September).

Die Wintersaat wird von *Mesapamaea secalis* L. beschädigt. Im Jahre 1965 waren in dem Staatsgut «Slanzewskij» auf 2 ha 53% der Winterweizenpflanzen beschädigt.

In der Lichtausbeute, neben *H. micacea* und *A. tragopoginis*, dominiert auch *Amphipoea fucosa* Fr. (Hauptflugzeit August—Anfang September; einzeln von Anfang Juli bis Anfang Oktober). Ihre Raupen beschädigen meistens die wildwachsenden Gräser; unter Kulturpflanzen wurde nur die Gerste unbedeutend befallen.

In Obstgärten und Parkanlagen frißt *Cosmia trapezina* L. in Mai—Juni die Blätter von Linde, Ulme, Eiche, Apfelbaum, Birnbaum, Himbeere und *Cerasus avium* L. (im Labor auch Weide, schwarze Johannisbeere, Eberesche). Auf den Apfel- und Birnbäumen werden auch Fruchtknoten beschädigt. Verpuppung Ende Juni—Anfang Juli. Flugzeit Mitte Juli—Ende September. Als Parasiten sind *Platymyia mitis* (*Larvivoridae*) und *Meteorus scutellator* (*Braconidae*) wichtig.

Seltener kommt der Laubfraß von *Amphipyra pyramidea* L. an Eiche, Ahorn, Apfelbaum und *Cerasus avium* L. vor. Flugzeit Ende Juli—Anfang September.

Im Blumenbau ist *Polychrisia moneta* F. an Rittersporn und Eisenhut schädlich.

Auf verschiedenen Kräutern sind die Raupen von *Plusia chrysitis* L. und *Autographa confusa* Steph. nicht selten.

Von *Noctuinae* (*Agrotinae*) sind in der Lichtausbeute *Amathes baja* Schiff. (Anfang Juni—Anfang September), *Eurois occulta* L. (Ende Juni—Ende August), *Scotia exclamationis* L. und *Graphiphora augur* F. (beide Mitte Juni bis fast Ende August) häufig. Es wurden Pflanzenbeschädigungen seitens *Euxoa nigricans* L., *E. tritici* L. und *Phalaena typica* L. festgestellt.

ЭНТОМОФАУНА ПОЧВ МОЛДАВИИ

N. A. Prokhina — Н. А. Прохина

(Молдавский институт почвоведения и агрохимии им. Н. А. Димо, Кишинев, СССР)

Энтомофауна, ее численность, видовой состав обусловлены генезисом почв, их свойствами и гидротермическим режимом.

Наибольшее количество насекомых обнаруживается в почвах лесного и степного генезиса. Преобладают жесткокрылые, наиболее богат видовой состав их в естественных биоценозах. Из пластинчатоусых в бурых лесных почвах под дубово-грабовыми лесами с буком доминируют личинки садового хрущика (*Phyllopertha horticola* L.).

В серых лесных почвах в Кодрах и на севере республики доминирует *Melolontha melolontha* L., высока заселенность лесных почв *Rhizotrogus vernus* Germ. (4—5 экз. на 1 м²). В оподзоленном черноземе под лесом встречаются *Amphimallon solstitialis* L., *Rhizotrogus aequinoctialis* Hrbst. На пашне всех разновидностей черноземов основными становятся *Anisoplia segetum* Hrbst., *A. austriaca* Hrbst., *A. lata* Er. Высокая численность этих хрущей отмечается в черноземах юга республики (обыкновенном и карбонатном), особенно на эродированных склонах. В пойменных почвах пластинчатоусые встречаются единичными экземплярами.

Высокая численность и богатый видовой состав *Carabidae* отмечаются в естественных биогеоценозах.

В бурых лесных почвах значительную часть составляют виды *Carabus ullrichi* Germ., *C. intricatus* L., *C. obsoletus* Sturm, *Cychrus semigranosus* Palliardi и другие, распространенные в основном в Центральной и Южной Европе, в горных лесах (Гиляров, 1965).

В серых лесных почвах распространены *Carabus cancellatus* L., *C. convexus* F., *Abax ater* L., *Notiophilus biguttatus* F.

В черноземах видовой состав жужелиц значительно сокращен, что связано с давней сплошной освоенностью этих почв и смертностью жуков при обработке почв ядохимикатами. В комплексе жужелиц отмечены сорно-полевые, мезофильно-степные и степные виды, обычные в черноземах лесостепной и степной зоны Центральной и Южной Европы.

Наблюдается отчетливая связь между типами почв, видовым составом и численностью у *Elateridae.*

В бурых лесных почвах доминируют виды *Athous lomnickii* Reitt., *A. carpathohilus* Reitt., *A. haemorrhoidalis* F.

В серых лесных почвах Кодр и Северо-Молдавской лесостепи преобладают *Limonius parvulus* Panz., *L. aeruginosus* Ol., *L. minutus* L., распространенные в почвах лиственных лесов при значительном участии карпатских элементов — *Cardiophorus rufipes* Goese., *Prosternon tesselatum* L. и др. Некоторые из проволочников, обитающие в серых лесных почвах (*Athous haemorrhoidalis* F., *Agriotes sputator* L.), встречаются в пойменных лесолуговых почвах. В пойменных почвах отмечаются и специфичные виды — *Synaptus filiformis* F., *Cardiophorus equiseti* Hrbst.

В черноземах проволочники представлены видами, характерными для почв этого типа (*Agriotes gurgistanus* Fald, *A. sputator* L., *A. ustulatus* Schall, *Selatosomus latus* F. и др.).

Взаимосвязь между почвенным покровом, видовым составом и численностью наблюдается и у других групп насекомых (*Tenebrionidae*, *Alleculidae*, *Diptera*, *Heteroptera*). Поэтому при обследовании участков на зараженность вредителями и разработке зональной системы мероприятий по борьбе с ними в условиях сложного почвенного покрова необходим учет особенностей распространения насекомых и их связей с почвами.

ВНЕСЕНИЕ МАЛЫХ НОРМ ИНСЕКТИЦИДОВ В ПОЧВУ ДЛЯ БОРЬБЫ С ПОЧВООБИТАЮЩИМИ ВРЕДИТЕЛЯМИ РАСТЕНИЙ

V. A. Rider — В. А. Ридер

(Воронежская областная станция защиты растений, СССР)

В связи с посевом кукурузы квадратно-гнездовым способом, а не рядковым, как это делалось раньше, количество семян, высеваемых на единицу площади, резко сократилось и составляет теперь 6—7 экз./м². Если при рядковом посеве вредитель распределялся по всей площади посева, то теперь он сосредоточивается в гнездах. Поэтому при высокой численности проволочников и ложнопроволочников покрытие семян инсектицидами даже с приклеивающими добавками не давало хороших результатов. При численности проволочников свыше 3 экз./м² опудривание семян 12%-м дустом гексахлорана не спасает семена и всходы кукурузы от гибели.

Проф. Б. В. Добровольский и А. В. Пономаренко предложили метод отравленных преград вместо практиковавшегося ранее сплошного внесения дуста гексахлорана (до 100 кг/га).

В 1954 г. М. И. Ненароковым был предложен способ внесения 12%-го дуста гексахлорана с наполнителями-разбавителями (просяная лузга, сухая земля), что исключало отрицательное влияние дуста на всходы семян при внесении его в гнезда. Возникла необходимость механизированного внесения малых норм инсектицидов вместе с наполнителями.

Нами в 1955 г. были предложены приспособления к сеялкам для посева кукурузы и подсолнечника квадратно-гнездовым способом. Эти приспособления к сеялкам в различных вариантах обеспечивают гнездовое, ленточное одностороннее

и, что особенно эффективно, ленточное двустороннее внесение малых норм инсектицидов, что очень важно для сохранения полезной фауны в почве. Нашими опытами в производственных условиях установлено, что с помощью этих приспособлений достигается гибель не только проволочников и ложнопроволочников, но и ряда других почвообитающих вредителей (например, личинок хлебного жука). К сожалению, следует отметить, что существующие у сеялок для квадратно-гнездового посева приспособления производят пока только одностороннее строчное, но не двустороннее ленточное внесение инсектицидов (с удобрениями-наполнителями), что далеко не одно и то же по эффективности действия на проволочников и других почвообитающих вредителей. Двустороннее ленточное внесение имеет следующие преимущества перед односторонним строчным. Вокруг семян и всходов кукурузы (или подсолнечника) образуется подковообразный слой инсектицида (12%-го дуста гексахлорана) с наполнителем-удобрением (например, гранулированным суперфосфатом). Этот слой защищает семена и молодые всходы от повреждений проволочниками с трех сторон, а также, что очень важно, защищает подземную часть стебля, который зачастую многократно пронизывается проволочниками, что вызывает гибель молодых растений.

Кроме того, удобрения подаются молодому растению с двух сторон и снизу в 3—4 см от его корешков и поэтому быстро усваиваются. При одностороннем же строчном внесении инсектицида с удобрениями проволочники свободно проникают к семенам с левой стороны междурядий и подземной части стебля молодого растения.

Получены многочисленные данные хозяйств и опытных сельскохозяйственных учреждений о высокой (технической и экономической) эффективности ленточного и гнездового внесения малых норм 12%-го дуста гексахлорана в смеси с гранулированным суперфосфатом. В Воронежской области двустороннее ленточное внесение с помощью приспособлений к сеялкам 3 кг 12%-го дуста гексахлорана, смешанного с 50 кг гранулированного суперфосфата, широко употребляется в колхозах и совхозах. Подсчеты показывают, что прибавка урожая настолько велика, что каждый рубль, затраченный таким образом на борьбу с проволочниками, дает 13 рублей прибыли.

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ НАСЕКОМЫМИ И КЛЕЩАМИ В ПОЧВЕННЫХ БИОЦЕНОЗАХ

V. D. Sevastjanov—В. Д. Севастьянов

(Кафедра зоологии беспозвоночных Одесского гос. университета им. И. И. Мечникова, СССР)

Более 300 видов сапробионтных клещей, компонентов разнообразных и многочисленных синузий почвенных биоценозов, используют насекомых как «транспорт» для расселения. Представители большинства отрядов насекомых при длительном контакте с почвой становятся расселителями клещей, но наиболее богата акарофауна *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Diptera*. Отдельные виды муравьев, жужелиц, копрофильных жуков переносят несколько десятков видов клещей. Избирательность клещей к насекомым может отсутствовать, но чаще отдельные семейства (жужелицы), роды (уховертки рода *Forficula*) и виды насекомых имеют специфичную акарофауну. Ареалы многих энтомофильных клещей совпадают или близки к ареалам насекомых, их расселителей. Клещи, специфичные для отдельных групп и особенно видов насекомых, являются их комменсалами, некрофагами, иногда хищниками и паразитами. Клещи-некрофаги подозреваются в переносе возбудителей заболеваний насекомых. Виды рода *Pygmephorus* (*Pyemotidae*), *Histiostoma* (*Anoetidae*), некоторые *Scutacaridae* и *Acaridae* связаны с микробиологическими процессами, происходящими преимущественно на первых стадиях разрушения растительных организмов, инокулируя в них соответствующие виды грибов и бактерий. На каждых 100 насекомых почвы встречается минимум несколько клещей, но в среднем каждый муравей, жужелица, муха переносят их по 1—5 экз.

Клещам — обитателям навоза, компоста, скоплений растительных и животных остатков энтомохория обеспечивает попадание в пищевые субстраты вслед за их возникновением, перемещение клещей на различные расстояния в пределах образовавшихся синузий и уход из них при ухудшении условий существования. Благодаря синантропным мухам в отдельные лепешки навоза, навозохранилища, свалки растительных отходов попадают *Pygmephorus mesembrinae*, *Myianoetus muscarum*. Со стафилинидами навоза и компоста связаны клещи семейств *Scutacaridae* и *Anoetidae*. В лесу на муравьях *Formica, Myrmica*, *Lasius*, *Camponotus*, помимо истинных мирмекофилов, находятся клещи — обитатели разлагающейся древесины, лесного опада, почвы. Косвенное влияние муравьев на почвообразовательные процессы

в лесу возрастает в связи с размножением в муравейниках значительной фауны сапробионтных клещей, часть которой затем расселяется муравьями по лесу. Клещи-ксилобионты доминируют по фауне и обилию в муравейниках некоторых древесных видов муравьев. В тесных связях с клещами лесных биоценозов находятся жужелицы, стафилиниды, рогачи, бронзовки.

В агроценозах наиболее многочисленна акарофауна жужелиц (в условиях Украины родов *Ophonus*, *Harpalus*, *Carabus*, *Zabrus*) при доминировании в ней специфичных видов клещей *Pygmephorus harpali*, *Caraboacarus stammeri*, *Caloglyphus bartheli*. Копрофильные жуки, жуки-некрофаги, мухи, муравьи способствуют созданию очагов размножения клещей в небольших по объему и недолговечных скоплениях органических остатков: в отдельных разлагающихся корне- и клубнеплодах, луковицах, корешках, в навозе различных животных, в том числе в комках навоза, вносимого как удобрение в почву, в гнездах, норках и укрытиях насекомых, в гнездах и норах мелких млекопитающих. Энтомофауна почвы принимает участие в распространении клещей — вредителей растений, зерна и продуктов его переработки. Благодаря некоторым особенностям биологии клещей возникновение их микропопуляции, насчитывающей несколько тысяч особей, возможно за короткий срок из единственного гипопуса. Постоянное образование гипопусов у части особей микропопуляции облегчает клещам расселение при помощи даже случайных для их мест обитания насекомых.

SCHÄDLICHE LAUBFRESSENDE ODER OBERIRDISCHE EULENRAUPEN KASACHSTANS

G. Ch. Scheck — Г. Х. Шек

(Institut für Pflanzenschutz, Alma-Ata, USSR)

Der Autor hat 140 Arten der Eulenfalter gesammelt, die zu 9 Unterfamilien gehören und mit 1961 Exemplaren in der Kollektion vorhanden sind. Am zahlreichsten sind die Vertreter der Unterfam. Hadeninae mit 36 Arten, wovon 5 gefährliche Schädlinge sind (*Scotogramma trifolii* Rott., *Barathra brassicae* L., *Polia thalassina* Rott., *P. dissimilis* Knoch. u. *P. oleracea* L.). Diese sind überall verbreitet und schaden an Gemüse und verschiedenen anderen Kulturen. Im Südosten werden 2 Jahresgenerationen dieser Arten beobachtet.

Die Unterfam. *Amphipyrinae* mit 35 Arten hat 2 wichtige Schädlinge: *Parastichtis sordida* Bkh. und *Laphygma exigua* Hbn. Die erste Art verursacht großen Schaden am Weizen auf dem Neuland von Nordkasachstan, wo sie periodisch massenhaft auftritt und eine Jahresgeneration gibt. In den letzten 10 Jahren hat dieser Schädling die Aufmerksamkeit vieler Fachleute in Acht genommen. Die zweite Art ist polyphag, weit verbreitet, tritt periodisch massenhaft im Süden und Westen auf, wo sie von 2 bis 4 Generationen pro Jahr gibt und viele landwirtschaftliche Kulturen stark beschädigt.

Die Unterfam. *Phytometrinae* mit 15 Arten schließt 3 schädliche Arten ein: *Phytometra gamma* L., *Ph. confusa* Steph. und *Ph. circumflexa* L. Diese sind überall verbreitet, haben im Südosten 2 Jahresgenerationen und schaden an Gemüse, Klee, Erbsen u. a. Im Vorgebirge des Südostens ist *Ph. circumflexa* besonders schädlich an Erbsen, *Ph. confusa* — an Kohl.

Die Unterfam. *Melicleptriinae* mit 8 Arten hat 3 schädliche: *Chloridea obsoleta* F., *Ch. dipsacea* L. und *Melicleptria scutosa* Schiff. Die erste schadet an Baumwolle, Mais und Tomaten im Süden, die zweite und dritte sind überall verbreitet, wobei *Ch. dipsacea* am Oelhanf im Nord- und Zentralkasachstan schadet, *M. scutosa* an Sonnenblumen im Osten.

Unter den übrigen 5 Unterfamilien (Acronyctinae, Cucullinae, Noctuinae, Erastrianae und Catocalinae) sind 46 Arten vorhanden, von denen nur 4 (*Eupsilia satellitia* L., *Acronycta rumicis* L., *A. tridens* Schiff. und *A. psi* L.) gelegentlich schädlich an Obst- und Beerenkulturen auftreten.

Somit sind von einer großen Anzahl nur ca. 15 Arten gefährliche Schädlinge. Es muß dabei in Betracht gezogen werden, daß diese Insektengruppe hier noch ungenügend studiert wurde. So ist Ende April—Anfang Mai 1967 die Raupen der seltenen Art von *Pseudohadena immunda* Ev. massenhaft aufgetreten und Futtergräser auf Weideländereien, als auch Gemüse stark beschädigt. Das hat sich westlich des Balchaschsees vollzogen. Die Verpuppung der Raupen fand in zweiter Maihälfte,. der Massenflug der Schmetterlinge in erster Junihälfte statt. Dabei wurden die Schmetterlinge auf großem Territorium eingefangen, das sich vom Balchaschsee bis zu Medeo bei Alma-Ata zieht.

Eine Anzahl von Arten, wie z. B. *Sideridis vitellina* Hbn., *Trichoclea albicolon* Hbn., *Haplodrina blanda* Brahm. und andere erscheinen oft massenhaft, ohne irgendwelchen Schaden an Kulturpflanzen anzurichten. Das erklärt sich scheinbar durch

reiches Vorhandensein wildwachsender Pflanzen, auf Kosten welcher die Entwicklung dieser Arten vor sich geht.

Das Studium der Eulenfauna Kasachstans verbirgt in sich noch große Möglichkeiten.

ЗАСЕЛЕНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ПОЛЬШИ ИЮНЬСКИМ ХРУЩОМ (*AMPHIMALLUS SOLSTITIALIS* L.)

Z. Sierpiński — З. Серпиньски

(Польша)

Июньский хрущ успешно соперничает в Польше с майским как по распространению, так и по вредоносности.

Чаще всего и более обильно этот вредитель появляется в Польше на открытых площадях, в частности на бывших пахотных угодьях, прогалинах, а также на землях, неудобных для обработки. На предназначенных облесению бывших пахотных почвах плотность личинок июньского хруща иногда превышала 100 экз./м². Наименьшее количество его личинок находится на свежих лесосеках и под покровом древостоев; здесь вредитель заселяет только опушки и не появляется в чаще леса. Под покровом древостоев количество личинок июньского хруща не превышало 5 экз./м². Чаще всего личинки обнаруживались в почве лесов типа свежего бора, где, вероятно, они имели оптимальные условия развития. На втором месте стоит тип сухого бора, затем смешанного леса, смешанного бора и прочие. На небольших площадях июньский хрущ появляется также в горах, заселял почвы с относительно высоким уровнем грунтовых вод, например ольшаники и влажный бор, где местами количество его личинок превышало 6 экз./м².

Распространение этого вредителя во всех типах леса свидетельствует о его большой экологической пластичности и возможности причинять серьезный вред.

Исследованиями распространения *Melolonthinae* констатировано, что появление июньского хруща в Польше неравномерно, в большей степени зависит от конфигурации местности, величины лесных комплексов, наличия или отсутствия земель, неудобных для обработки, бывших пахотных почв и лежащих под паром.

В наименьшей численности июньский хрущ появляется на территории Карпат и Судетов. Очень разрежены его популяции на территориях, примыкающих к морскому побережью, в больших лесных комплексах, на территориях, находящихся в диапазоне действия промышленных засорений воздуха, а также там, где облесение порубочных площадей производится непосредственно после валки деревьев.

Осенью 1964 г. во время обследования почв, предназначенных к облесению, констатировано появление июньского хруща на 28% обследованной площади (около 17 275 га). В том же году была запланирована дезинсекция почв, заселенных вредителями на площади 6127 га; из них личинки июньского хруща занимали 1651 га (27%), а личинки июньского совместно с майским хрущом — 1614 га (26%). Под наибольшей угрозой были бывшие пахотные почвы, предназначенные к облесению, которые были заселены обоими видами вредителей.

Осенью 1965 г. из общей площади 6374 га питомников культур и других земель, предназначенных под обработку инсектицидами, 15.3% было заселено исключительно июньским хрущом. В последующих годах это повторялось.

Плотность июньского хруща постоянно меняется. Там, где в настоящее время он появляется в массе, несколько лет назад его личинки встречались изредка, и наоборот, там, где теперь его мало, в прошлые годы было по нескольку десятков личинок на 1 м².

В некоторых надлесничествах констатировано воздействие различных болезненных факторов на популяции июньского хруща — вероятно, бактерий вида *Micrococcus*, а, возможно, также риккетсий.

Хозяйственное значение этого вида вредителя в Польше относительно велико и в ближайшие несколько лет, вероятно, не будет уменьшаться ввиду существующей практики облесения земель, где этот вредитель особенно обилен.

SOIL MESOFAUNA OF FIELD CROP ROTATION

I. I. Soboleva-Dokuchaeva — И. И. Соболева-Докучаева

(Moscow State University, USSR)

Mesofauna in field crop rotation has been studied at a farm (typical for the centre of the USSR) in the north-western part of Moscow district. In this district there are soddy-podzolic soils of lightly and middle loamy texture. Layer soil diggings

have been carried out; the size of a test soil sample was 0.25 m². All the invertebrates have been sorted by hand.

There have been found 72 invertebrate species of *Insecta*, *Chilopoda* and *Oligohaeta*. Insects are prdominant by species amount (69); 60 of them were *Coleoptera*, especially *Carabidae* (32 species). *Lumbricidae* prevailed both by numbers and biomass of mesofauna in field crop-rotation. *Elateridae*, *Carabidae* and *Lumbricidae* are of economical importance.

In the perennial grass fields invertebrates are the most rich in species (55), and the fields with predominant tilled crops have the poorest fauna (18 species). In such fields only 2 *Elateridae* species from 9 and 11 *Carabidae* species from 32 have been found out. There were found no *Diptera*, *Hymenoptera* and *Chilopoda*. Such Carabids as *Harpalus* are prevailing under perennial grasses, and small sized species (genera *Clivina*, *Trechus*, *Bembidion*) are predominating on tilled crops. Invertebrate abundance is closely related to crop rotation. *Elateridae* abundance varies from 0.8 to 14 specimens per 1 m². Perennial grasses are heavily infested by *Elateridae* (up to 50 larvae per 1 m²).

Carabidae abundance in field crop rotation is varied between 1.6—14.5 individuals per 1 m². The richest in *Carabidae* are the perennial grasses. The poorest are the fields with superiority of tilled crops.

On perennial grasses there are 21.2—38.2 *Lumbricidae* individuals per 1 m². The vertical distribution of *Elateridae* under tilled and winter crops depends on soil moisture. Soil density and food resource are of the main importance for vertical distribution of *Carabidae* and *Staphylinidae*. *Lumbricidae* under perennial grasses may mostly be found in the uppermost layer. However under tilled crops they are evenly distributed in the tillable layer.

СМЕНА МЕСТООБИТАНИЙ У НАСЕКОМЫХ ГОРНО-АРИДНЫХ РАЙОНОВ В СВЯЗИ С ЗООЛОГИЧЕСКОЙ ИНДИКАЦИЕЙ ПОЧВ

I. V. Stebaev — И. В. Стебаев

(Новосибирский гос. университет, СССР)

Принцип смены местообитаний определяет границы применения правила верности им (Бей-Биенко, 1966). Задача сводится к выявлению тех свойств среды, которыми вид в определенных районах пренебрегает ради сохранения верности другим. Корректированный таким образом принцип верности должен лежать в основе зоологической индикации почв (Гиляров, 1965). Горно-аридные районы, подобные котловинам Тувы с их горным обрамлением, удобны для анализа форм смены местообитаний. В них на малом пространстве наблюдается вся гамма биотопов — от горных тундр до полупустынь.

Принцип анализа зоологического материала основан на сетке биотопов из 84 ячей, образованной двенадцатью высотно-геоморфологическими уровнями семи районов с нарастающей аридностью, выделенных в трех котловинах. Внося в ячеи значения численности видов и связывая их изолиниями, мы получаем область распространения вида, а внутри нее — картину пространственного изменения его численности в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Таким образом, проанализированы наиболее существенные компоненты населения основных ярусов безлесных биогеоценозов.

Смена высотно-геоморфологических уровней отчетливо проявляется у большинства видов всех исследованных групп. Так, *Lasius alienus* Först. по мере перехода ко все более аридным районам Тувы постепенно покидает котловины и концентрируется у верхнего предела среднегорий. Наибольший диапазон высотных смен характерен для *Formicidae*, которые в целом характеризуются наибольшей пластичностью и полифагией. Особенно это относится к тем из них, которые способны менять тип построек. Так, *Formica picea* Nyl., строящий в котловинах только подземные гнезда, в горах поселяется под камнями, а в высокогорьях использует растительные частицы и сооружает надземные конусы. Подобные гнезда быстрее прогреваются и просыхают. Виды же *Leptothorax* и *Myrmica*, строящие гнезда только одного скважного типа, имеют меньший диапазон смены высотно-геоморфологических уровней.

На следующем месте стоят *Collembola*. Эти мелкие насекомые в более прохладных местообитаниях способны локализоваться на лучше прогреваемых, открытых, а в жарких — в лучше затененных микроучастках под крупными растениями (*Uzelia furcata* Grinb., *Friesea mirabilis* (Tullb.) и др.). По мере опускания по горным склонам *Chorthippus hammarstroemi* (Mir) все отчетливее локализуется в тени кустов *Caragana bungei* (L.) Ldb., а в котловинах вообще переходит к тамнобиотическому образу жизни.

Orthoptera и *Tenebrionidae* имеют меньший диапазон смен вертикальных уровней. Это объясняется их большими размерами, подвижностью и тесной связью по способу питания и движения с видовым составом травостоя, а также с характером поверхности и механического состава почв.

Особенно тесно связаны с определенными высотно-геоморфологическими уровнями виды, принадлежащие к жизненной форме подвижных эпибионтов (виды родов *Bryodema*, *Anatolica*). Они узко специализированы, приспособлены к жизни на открытых щебнистых поверхностях и в отличие от фитофилов неспособны к смене ярусов биоценоза.

Смена высотных уровней обеспечивает верность насекомых типам почв. По мере перехода ко все более засушливым районам границы подтипов каштановых почв и соответствующих растительных формаций смещаются вверх. Границы распространения большинства видов насекомых или во всяком случае областей их высокой численности как в котловинах, так и в горах следуют за изгибами границ почв. Налицо проявление верности типам и подтипам почв, а следовательно, и комплексу биоклиматических факторов, обусловливающих генезис последних. Так, изолинии, показывающие количественное распределение *Formica uralensis* Ruzs., *Onychiurus octopunctatus* (Tullb.), *Melanestes faldermanni* Muls., *Angaractis radhopa* F.-W. и др., повторяют изгибы границы каштановых почв. У *Omocestus haemorrhoidalis* (Charp.) то же относится к границе темно-каштановых, у *Catagliphis aenescens* Mayr., *Odontella* pr. *empodialis* Stach. и *Oedaleus asiaticus* B.-Bienko. — к границам светло-каштановых, а у *Belopus procerus* Muls., *Eremippus mistschenkoi* Steb. — к границам различных бурых пустынно-степных почв. Такие явления позволяют сгруппировать большинство исследованных видов в комплексы форм, связанных с разными типами или подтипами почв; эти комплексы могут служить для индикации почв.

Верность насекомых одному подтипу почв даже у границ его распространения поддерживается за счет механизма частичной смены местообитаний, в особенности в пределах склонов разной экспозиции.

Верность насекомых почвам относительна. У многих форм диапазон смены высотно-геоморфологических уровней меньше диапазона уровней, на которых встречается почва, с которой связано насекомое. Часть почвенного контура остается не заселенной данным видом. Такие виды дают возможность индицировать не только подтипы почв, но и их орографические варианты.

Многие виды местами выходят за границы почв, которым они в основном свойственны, но при этом происходят очень существенные изменения их экологического распределения. Их следует рассмотреть детально.

Изменение экологии насекомых при пересечении почвенных границ в целом сводится к сужению круга заселенных ландшафтов. Так, *Lasius alienus* и *Melaxumia angulosa* Gebl. за границей каштановых почв населяют только горные варианты светло-каштановых почв, при этом главным образом на северных микросклонах (60—70% популяции). Здесь налицо прямое использование большей, чем в котловинах, нормы осадков, которые, однако, быстро скатываясь по склонам, не успевают заметно влиять на ход почвенных процессов. Сужение области распространения наблюдается и на подгорных равнинах. Ряд видов, особенно *Orthoptera* и *Collembola*, проникает из области распространения каштановых почв в область светло-каштановых только по верхним частям подгорных равнин, получающих дополнительное грунтовое увлажнение за счет стока с гор (*Gampsocleis sedakovi* F.-W.. *Chorthippus biguttulus* L., *Tuvia prima* Grinb., *Friesea mirabilis*, *Anatolica paradoxa* Reitt., *Myrmica lobicornis* Nyl. и др.). Некоторые виды, отсутствуя в наиболее обширных средних частях подгорных равнин, заселяют их нижние части, подпитываемые влагой (*Stenobothrus eurasius* Zub, *Myrmeleotettix palpalis*, *Anatolica strigosa* Germ., *Formica pizarskii* Dlus.).

В этих случаях используется циркуляция подземных вод.

Использование эрозионного микрорельефа имеет еще большее значение. Так, у *Myrmeleotettix palpalis* и *Chorthippus biguttulus* на светло-каштановых почвах в ложбинах обитает в среднем на 10% большая часть популяции, чем на каштановых (частичная смена элементов микрорельефа при пересечении границы подтипового ранга). Наконец, второй вид выходит на бурые пустынно-степные почвы исключительно по ложбинам. (Полная смена при пересечении границы типового ранга). Такой тип смены местообитаний характерен для менее подвижных хортобионтных *Orthoptera* и в особенности типичен для *Collembola*, способных удовлетворяться миниатюрными участками благоприятных условий (*Onychiurus octopunctatus*, *Xenylla erzinica* Steb. и др.). Напротив, для *Formicidae*, требующих для своих охотничьих территорий больших пространств с однородными условиями, он не характерен.

Дальнейшим развитием того же типа смены местообитаний служит использование долинных ландшафтов. Локализуясь в засушливых районах исключительно в долинах, *Calliptamus abbreviatus* Ikonn., *Pararcyptera microptera* (F.-W.) дости-

гают здесь необычно высокой численности. Так же ведут себя и многие *Collembola* (*Hypogastrura inermis* (Tullb.), *Xenylla schillei* Börn.).

Итак, широкое распространение насекомых по ландшафтному фону обследованного горно-аридного района обусловливается сменой вертикально-геоморфологических уровней, экспозиций участков котловин с разным водно-грунтовым режимом и элементов микрорельефа. Все эти типы смен местообитаний обеспечивают относительную, но достаточно строгую верность насекомых подтипам почв. В связи с этим все они с успехом могут быть использованы для зоологической индикации почв, требующей, однако, учета деталей количественного распределения насекомых по стациям и даже микростациям.

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ НАСЕЛЕНИЯ НОГОХВОСТОК (*COLLEMBOLA*) ТУВЫ И АЛТАЯ

S. K. Stebaeva — С. К. Стебаева

(Биологический институт СО АН СССР, Новосибирск, СССР)

В Туве и на юго-восточном Алтае межгорные котловины и большая часть горных склонов южных экспозиций заняты степями. Обычные для равнин умеренной полосы виды ногохвосток обитают здесь только в высокогорьях (в горных лесах по северным склонам и даже в тундрах), а в котловинах только по поймам рек. Наибольшим своеобразием характеризуется фауна ногохвосток сухостепных ландшафтов котловин (1 род и 7 видов новые для науки) и тундр субнивального пояса (5 новых видов).

По фенологии, спектрам жизненных форм, характеру горизонтального распределения и роли в почвообразовании выделяются 2 типа населения ногохвосток безлесных ландшафтов этих районов: высокогорный и степной.

Высокогорный тип населения ногохвосток состоит из 2 подтипов: а) тундровых ландшафтов, б) субальпийских лугов. Для обоих подтипов характерна высокая численность (19—75 тыс. экз./м^2) и большое видовое разнообразие ногохвосток (24—37 видов). Существенна роль ногохвосток в разложении растительных остатков, особенно в субнивальном поясе, где мало крупных насекомых сапро- и фитофагов.

Подтипы различаются тем, что только слегка намечающаяся в субнивальном поясе среднелетняя депрессия численности в субальнийских лугах выражена уже отчетливо. В связи с большой развитостью и лучшей гумусированностью почв субальпийских лугов ногохвостки проникают здесь в почву на бóльшую глубину, причем среди них резко возрастает удельный вес мелких эуэдафических форм (*Tullbergia krausbaueri* (Börn.)). Для тундр характерны *Isotoma grandiceps* Reut., *I. fennica* Reut., *Hypogastrura altaica* Steb., *Prodrepanura* sp. 1, а для субальпийских лугов *Hypogastrura armata* (Nic.), *Onychiurus* sp. 2.

Степной тип населения ногохвосток подразделяется на 3 подтипа: горно-степной, котловинно-степной и полупустынный. Для всех подтипов характерно в целом снижение численности ногохвосток, особенно в котловинах (до 0.1—2 тыс. экз./м^2). В котловинах отчетливо выделяются зоны концентрации ногохвосток в верхних, лучше увлажняемых частях подгорных равнин, особенно по микроложбинам стока, где численность может достигать 12—31 тыс. экз./м^2, т. е. приближаться к таковой в высокогорьях. Роль ногохвосток в почвообразовании наиболее заметна в местах их агрегаций под крупными растениями. Под *Stipa capillata* концентрируются *Uzelia furcata* Grinb., *Onychiurus ectopunctatus* (Tullb.) Stach., под *Caragana bungei* (L.) Ldb. — энтомобрииды.

Подтипы различаются тем, что в котловинных степях в отличие от умеренной полосы в связи с крайней сухостью весны и осени и летним выпадением осадков выражен среднелетний подъем численности ногохвосток. В горных степях он характерен уже для весны. В последних выше удельный вес глубокопочвенных форм, проникающих в котловины только по микроложбинам стока. Для котловинных степей и полупустынь особенно характерны поверхностные и верхнеподстилочные формы, такие как *Drepanura lönnbergi* Wahlgr., *Tuvia prima* Grinb. и др.

Небольшая глубина проникновения ногохвосток в почву степей объясняется отсутствием влаги в глубоких горизонтах, малым содержанием гумусовых веществ в почве, резким нарастанием ее щебнистости с глубины 10—15 см. В горных степях весной ногохвостки концентрируются на глубине 0—2 и 15—20 см, а в августе — почти все у поверхности. В котловинах на песчанистых почвах они держатся в слое 0—5 см, в каштановых проникают до глубины 25—35 см, летом концентрируясь в слое 5—10 см. На светло-каштановых почвах летом ногохвостки держатся в поверхностных слоях, в полупустынях весной встречаются только по микроложбинам на глубине, а летом — у поверхности (0—2, 0—5 см), используя влагу летних осадков, промачивающих почву только с поверхности. В наиболее сухих местах обитания встречаются *Folsomides variabilis* (Gisin.), *Prodrepanura* sp. 2 и др.

A SUCCESSION OF MICROARTHROPOD POPULATIONS IN THE PROCESS OF THE BREAKDOWN OF LEAF LITTER

D. Stevnović

(Institute for Biological Research, Belgrade, Yugoslavia)

The succesion of some more important groups of Microarthropods during the breakdown of leaf litter in Querceto-carpinetum serbicum on the mountain Fruska Gora (northeastern Serbia) was studied. Starting from the fact that in the given physical and biotic conditions the breakdown of leaf litter does not occur at the same rate (Heath, Arnold a. Edwards, 1966), it was decided to study the dynamics of litter inhabiting Arthropods and the breakdown rate in some deciduous species. The leaf litter of oak and hornbeam was chosen, and for the comparison the leaf litter of all dominant deciduous species according to the percentage of participation in the community was used. The methodical procedure of D. A. Crossley, Jr., and M. P. Hoglund (1962) was adopted.

There were distinguished three more important stages in the process, characterized by the definite stage of the breakdown of leaf material, the dynamics of Microarthropods inhabiting, their biomass and species composition.

The first stage refers to the period from collection of the leaves until the first examination (December—March), in which the breakdown occurs to greater or lesser extent and small activity of Microarthropods in involved in the process. The second one (March—May) is the stage of both intense Microarthropods installation and their pronounced activity. The third stage (June—September) is characterized by the increased number and activity of some groups of microarthropods, while in other ones which were very active at the previous stage, the number and activity decreases.

The total Microarthropod population in the oak leaf litter was relatively small in relation the leaves of other species and the process of leaves decomposition is slow. From December till March in 1964/65 only 30% of leaf material were decomposed. The initial population was very small both in number and biomass. *Acarina* and *Collembola* begin the intense propagation and reach maximal number in April. *Opilionidae*, *Formicidae* and *Lithobiidae* participate the invading with maximal number in May, whereas the population of *Acarina* and *Collembola* in the same period decreases. The summer phase is characterized also by the maximal number of *Acarina* and *Collembola* in July and lower maximum of other Micrarthropods in August. At this stage of the oak litter decomposition the participation of *Cryptophagidae*, *Campodeidae*, *Curculionidae* and larvae *Diptera* is great. In the presence of Microarthropods this process was slow, and thus it could be concluded that oak leaf litter, nearly in all stages of the decomposition, is characterized by relatively small total biomass of Microarthropods the quantity of nutrient substrate being relatively large.

The total Microarthropods biomass in the hornbeam leaf litter is greater than that of the oak. Hornbeam leaf litter is characterized by very intense Microarthropods penetrating at initial stages of the litter breakdown and very intense decomposition of nutrient substrate almost in all stages of the process. From December till March 60% of the leaf material were decomposed. *Acarina* and *Collembola* participate with over 90% in the population of the oak leaf litter; their number continuously decreases in the subsequent stages of the breakdown. *Opilionidae*, *Araneina*, *Lithobiidae*, as well as *Muscoidea* larvae reach the first maximum in number in May and slight increase in August.

Mixed leaf litter of dominant deciduous species had the highest number and biomass of Microarthropods. In the initial stage of the breakdown there was lost 50% of the initial weight of the wet leaves. *Acarina* and *Collembola* have maximal number in May and one maximum more in July. *Opilionidae*, *Isopoda*, *Lithobiidae*, *Julidae* and *Staphylinidae* appear too. In the summer phase *Staphylinidae*, *Formicidae*, *Diptera* larvae, *Elateridae* larvae, *Tenebrionidae*, *Campodeidae*, *Cryptophagidae* and *Curculionidae* participate in higher number.

In the spring phase of the breakdown of leaf litter all species Microarthropods especially of *Acarina* and *Collembola* reach a great density and maximal trophic activity. At the same time a very high number of them represents rich trophic basis for the predators; that is clearly reflected in the great abundance of *Staphylinidae*, *Araneina*, *Opilionidae* and *Chilopoda*. The difference in the breakdown rate of some leaf litter species results in different rate of Microarthropods inhabiting; some stages of the decomposed leaf litter represent a significant trophic basis for its consumers population. High number of Microarthropods in all stages of the leaf litter degradation indicates that their importance in catabolic processes in the leaf litter is great.

THE EFFECT OF RECLAMATIVE MEASURES ON THE NUMBER AND SPECIES COMPOSITION OF INSECT LARVAE GROUPINGS

V. M. Strazdene — В. М. Страздене

(Institute of Zoology and Parasitology, Academy of Sciences of Lithuanian SSR, Vilnius, USSR)

The study is aimed to explain the effect of cultivating reclamation and soil development on the insect larvae grouping. Investigations were carried out in soddy-gley soils. Insect larvae were observed in temporarily overmoistened soils covered with strong and dense shrubbery in the course of cultivating as well as in already cultivated soils.

Insect larvae in densely shrubbed and overmoisted soils were examined in 1965—1967. In August 1965 the shrubs were cut down, in 1966 the area was drained, and in autumn wheat was sowed.

In the area of cultivated soils (drained in 1959) investigations were carried out throughout the seasons (V—X) of 1964—1967 in two sites. In one of them in 1961 grasses were sowed, and in the other one in 1962 tilled crops were introduced.

The larvae fauna in the temporarily shrubbed overmoistened soils appeared to be not too rich. A greater number of larvae was found prior to meliorative measures (average — 5.6 specimen per 1 m^2). As to *Coleoptera* we revealed larvae of five families: *Elateridae* — 6 species, *Carabidae*, *Staphylinidae*, *Throscidae*, *Curculionidae* — each displayed one species. As to *Diptera* we observed larvae of *Tabanidae*, *Rhagionidae* and *Brachycera-Cyclorrhapha*. There were also larvae of *Hymenoptera* (*Tenthredinidae*) and *Lepidoptera*.

In 1966 when the area was drained the number of observed larvae decreased by four times as compared to the period prior to reclamation. In 1967 no larva were revealed at all. The insect larvae groups which existed prior to the reclamative drainage measures totally disappeared; this fact demonstrates the negative effect of such measures on the existence of insect larvae. One can note that the formation of new larvae groupings in the agricultural soil and in the soil of the sown pasture may develop along different lines.

In agricultural soil, the number of insect larvae was not too high. Their average number throughout different years ranged from 1.8 to 3.7 specimens per 1 m^2; the species composition some what changed and became richer than observed one prior to reclamation. There were found 7 species of *Carabidae*, 2 species of *Scarabaediae*, as much as *Elateridae*, then larvae of *Dryopidae*, *Curculionidae*, *Tipulidae*, *Brachycera-Cyclorrhapha*, *Tenthredinidae* and *Lepidoptera*.

In cultivated pasture soils the number of insect larvae was high. Throughout series of years this number was gradually increased (for the exception of 1965): 1964 — 24.4, 1965 — 16.5, 1966 — 28.6, 1967 — 42.0 specimens per 1 m^2. There were observed the following coleopterous larvae: *Carabidae* — 10 species, *Elateridae* — 4, *Cantharididae* — 3, *Staphylinidae* — 3, *Silphidae*, *Scarabaeidae*, *Byrrhidae*, *Dryopidae*, *Hydrophilidae*, *Coccinellidae*, *Curculionidae* — one species each. As to *Diptera* larvae of *Tipulidae*, *Therevidae*, *Tabanidae*, *Rhagionidae*, *Dolichopodidae*, *Emphididae*, *Muscidae*, *Sarcophagidae* were observed. Larvae of *Tenthredinidae* and *Lepidoptera* were recorded too.

Our investigations permitted to show that in the course of drainage measures insect larvae populations decreased. The further exploration of these soils is accompanied with the new insect larvae groupings development. The processes of new groupings formation in agricultural soils differs in rate and in trend as compared to events in sown pasture soils, where the insect larvae groupings were establishing much more rapidly and proved to be richer in species and population density.

ПЛАВНЕВЫЙ ЩЕЛКУН (*AGRIOTES PONTICUS* STEPANOV), НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЕГО БИОЛОГИИ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМ

N. V. Stukalova — Н. В. Стукалова

(Кубанский сельскохозяйственный институт, СССР)

Озимая пшеница, высеянная в 1964 г. на осушенных плавневых землях в Славянском районе Краснодарского края, была полностью уничтожена личинками плавневого щелкуна (*Agriotes ponticus* Stepanov), который не был ранее известен как вредитель злаковых хлебов. Установлено, что плавневый щелкун перешел на питание озимой пшеницей после уничтожения его основного питающего расте-

ния — камыша. Почвенные раскопки показали, что в совхозе «Проточный» степень зараженности полей личинками щелкуна очень высока — 54 экз. на 1 м^2.

Вертикальная миграция личинок плавневого щелкуна зависит от уровня стояния грунтовых вод. В плавневых почвах при высоком стоянии грунтовых вод личинки постоянно находятся на глубине 10—20 см от поверхности, т. е. вблизи высеянных семян и в зоне распространения корневой системы озимой пшеницы, что значительно усиливает их вредоносность. Установлено, что во время подъема грунтовых вод выше поверхности почвы личинки плавневого щелкуна вбуравливаются в стебли камыша и находятся там, пока вода не сойдет.

На полях совхоза «Проточный» нами были заложены полевые опыты в четырехкратной повторности с целью изучения мер борьбы с личинками плавневого щелкуна на посевах озимой пшеницы и кукурузы. Площадь делянки равна 0.6 га. Лучшие результаты получены при внесении в почву 4 и 6 кг ГХЦГ на 100 кг суперфосфата.

Увеличение токсического и защитного действия смесей ГХЦГ с суперфосфатом состоит в том, что токсичность ГХЦГ сочетается с его способностью улучшать растворимость минеральных соединений в почве и изменять концентрацию почвенного раствора, что усиливает губительное действие на личинок щелкунов. Применение гексахлорана с суперфосфатом повысило урожайность озимой пшеницы более чем в 2 раза, а кукурузы на силос — почти в 2.5 раза по сравнению с контролем.

В совхозе «Проточный» в течение 1964—1965 гг. были также проведены полевые опыты по изучению эффективности совместного применения инсектицидов, гербицидов и минеральных удобрений на посевах кукурузы, возделываемой без затрат ручного труда. Основанием для совместного применения явилась устойчивость указанных препаратов в кислой и нейтральной среде, которая свойственна всем твердым минеральным удобрениям, за исключением извести.

Перед посевом кукурузы в почву вносили под культиватор препараты в виде сухой смеси (инсектицид+гербицид+NPK). Гексахлоран и симазин вносили в норме 2 кг/га (по действующему началу), удобрения: N — 50 кг/га, P_2O_5 — 60 кг/га, K_2O — 50 кг/га.

В результате проведенных испытаний было выявлено, что применение гербицидов и минеральных удобрений совместно с гексахлораном повышает токсичность последнего. Это объясняется не только синергизмом, но еще и тем, что повышается общая концентрация почвенного раствора, вредно влияющая на проволочников. Действие гербицидов при совместном их внесении не уменьшалось. Кроме того, совместное внесение физиологически активных веществ усиливает стимулирующее действие гексахлорана на растения и способствует увеличению воздействия содержащихся в удобрениях элементов минерального питания.

В результате применения смеси (инсектицид+гербицид+NPK) урожайность зеленой массы кукурузы на опытных участках повысилась на 135%.

Нами также изучалась экономическая эффективность ленточного внесения гексахлорана в смеси с суперфосфатом при выращивании озимой пшеницы и кукурузы на силос. Наиболее эффективными оказались нормы внесения в почву под посевы кукурузы на силос смесей в составе 6 и 4 кг ГХЦГ на 100 кг суперфосфата. При этом на 1 рубль дополнительных затрат в первом случае получен чистый доход 8 р. 18 к., во втором — 5 р. 87 к. При внесении таких же норм под озимую пшеницу также получен наивысший экономический эффект: чистый доход на 1 рубль дополнительных затрат составил 5 р. 32 к.

STAPHYLINIDAE (*COL.*) КАК ПОКАЗАТЕЛИ НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ И РАЗВИТИЯ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ

A. Szujecki — А. Шуецки

(Институт защиты леса и энтомологии, Варшава, Польша)

Распределение коротконадкрылых жуков в лесных почвах изучалось в 1958—1967 гг. в северо-восточной части Польши на 57 пробных площадях, представляющих сухие, свежие, влажные и сырые сосновые боры, субори, сугрудки и ольсы — болота (типы леса выделены по П. С. Погребняку). Взято 1445 проб по 0.25 м^2 из подстилки и верхнего слоя почвы; собрано свыше 6000 экз. стафилинид, относящихся к 250 видам.

Важным фактором, определяющим распределение большинства видов, оказалась влажность почвы. Следующие виды стафилинид — *Erichsonius cinerascens* (Grav.), *Philonthus micans* (Grav.), *Lathrobium terminatum* (Grav.), *Ochthephilum fracticorne* (Payk.), *Stenus carbonarius* (Gyll.) могут служить индикаторными видами почв с влажностью свыше 70%; такие почвы характерны для сырых и влаж-

ных лесов и ольсов — болот с сообществами — Sphagnetum medio-rubelli-pinetosum, Vaccinio-uliginosi-Pinetum, Carici-elongatae-Alnetum.

Берега водоемов в этих сообществах заселяют стенотопные *Lathrobium gracile* Hampe, *Gymnusa brevicollis* (Payk). Индикаторным видом для более сухих почв в тех же сообществах (с влажностью 55—90%) является *Lathrobium longulum* Grav. Для почв с влажностью 20—40%, свойственных широколиственным лесам и суборям, а также сообществам Querco-Carpinetum medioeuropaeum и Pino-Quercetum, индикаторным видом является *Othius punctulatus* Goeze; для почв же со средней влажностью 10—20% в свежих борах и сообществе Peucedano-Pinetum индикатор *Xantholinus tricolor* (F.). *Oxypoda togata* Er. является единственным видом — индикатором сухих почв с влажностью ниже 10%, занятых сухими борами или сообществом Arctostaphyllo-Callunetum. Часть видов, обладающих малой избирательностью по отношению к влажности почвы, проявляет высокую избирательность по отношению к некоторым другим факторам среды. Так, *Acidota crenata* (F.) и *Stenus geniculatus* Grav., являющиеся эвригиграми, встречаются исключительно на сильно кислых почвах, где pH в подстилке ниже 4.0. Мезо-гигрофильные *Stenus humilis* Er. и *Rugilis rufipes* Germ., напротив, могут быть признаны показателями менее кислых подстилок (pH выше 4.0).

Отмечена общая тенденция к увеличению обилия стафилинид по мере уменьшения процентного содержания углерода (C) в органическом веществе подстилки. В сосновых борах, где процессы разложения подстилки бывают довольно часто заторможены, одним из показателей условий разложения может быть мощность подстилки. Отмечено, что по мере возрастания мощности подстилки с 1.5 до 6 см и увеличения в ней количества подгоризонтов от одного до трех, а соответственно и возрастания отношения C/N численность доминирующего здесь вида *Sipalia circellaris* (Grav.) в отличие от общей численности стафилинид последовательно уменьшалась с 2.6 до 0.4 экз. на 0.25 м². Таким образом, *S. circellaris* может служить количественным показателем интенсивного разложения подстилки в сосновых борах. Качественным показателем этого процесса, возможно, является *Gabrius vernalis* (Grav.).

При изучении влияния на фауну стафилинид сплошных рубок в свежих борах и связанного с этим иссушения почвы выделены 4 периода в развитии древостоев, отличающиеся составом группировки коротконадкрылых жуков. Четвертый период разновозрастных древостоев (от 25 до 100 лет) характеризуется группировкой с доминирующими видами *Sipalia circellaris* и *Othius myrmecophilus* Kiesw. В подпериоде мелких и крупных жердняков индикаторным видом является *Conosoma immaculatum* Steph. В подпериоде приспевающих и спелых древостоев постепенно уменьшается сомкнутость крон, отчего в группировке подстилочных стафилинид увеличивается процент светолюбивых нелесных видов, например *Tachyporus hypnorum* (F.), и снижается доминантность *Sipalia circellaris* (Grav.); это может быть связано с увеличением мощности подстилки в этом периоде. Первый период развития древостоев после сплошной рубки — порубочные площади и однолетние культуры — не имеет индикаторных видов и характеризуется процессом вырождения лесной энтомофауны, проявляющимся в выпадении специализированных подстилочных лесных видов. Во втором периоде развития древостоев — культур в возрасте 2—11 лет — группировка стафилинид находится в фазе кризиса, а ее количественный и видовой состав является примером далеко зашедших преобразований лесной фауны. При общей низкой численности (1.4 экз. на 0.25 м²) доминирует нелесной вид *Tachyporus chrysomelinus* (L.), а индикаторными видами являются *Stenus ater* Mannh. и *Astenus longelytratus* Palm. Через 2—3 года после полного смыкания крон в древостое наступает третий период его развития — период молодняка, а в группировке стафилинид наступает фаза возрождения лесной фауны. Здесь господствует *Mycetoporus splendidus* Grav., а индикаторным и субдоминантным видом является *Stenus geniculatus* Grav.; оба вида с довольно широкой экологической амплитудой, но они не эвритопны. Фаза возрождения продолжается более 10 лет, и в это время происходит смена доминантов: положение господствующего вида занимает *Sipalia circellaris*, причем обилие *Mycetoporus splendidus* Grav. не изменяется. При отсутствии сильных нарушений полное возрождение лесной группировки достигается в возрасте древостоя между 20 и 30 годами.

Итак, процесс развития древостоев сопровождается изменениями в видовом составе стафилинид, живущих в подстилке, причем вид *Sipalia circellaris* в период тонкого жердняка дает возможность обнаружить важный момент окончания процесса восстановления нарушенных сплошными рубками биоценотических отношений в лесной подстилке.

ЗООЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПОЧВООБИТАЮЩИХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ БАЙРАЧНЫХ ЛЕСОВ ЮГО-ВОСТОКА УКРАИНЫ

A. G. Toptschiev — А. Г. Топчиев

(Днепропетровский гос. университет, СССР)

На формирование байрачных лесов оказывает влияние широтная зональность. Так, в пределах Днепропетровщины можно отметить Присамарские байраки, которые связаны с подзоной среднегумусных обыкновенных черноземов, и Никольские байраки в районе озера Ленина, которые тяготеют к малогумусному обыкновенному чернозему.

Общая плотность беспозвоночных в байраках у озера Ленина выше (33.4 особи на 1 м^2), чем в Присамарских (30 особей на 1 м^2), причем в естественных насаждениях в Присамарских байраках плотность несколько больше (34.5 особи на 1 м^2), чем в байраках в районе озера Ленина (30 особей на 1 м^2). Плотность беспозвоночных в искусственных насаждениях в Присамарских байраках в 1.4 раза меньше, чем в байраках порожистой части Днепра. Плотность хрущей в искусственных насаждениях в байраках у озера Ленина в 5 раз больше таковых в Присамарских байраках.

Интересно отметить тот факт, что в насаждениях по склонам южной экспозиции плотность почвообитающих беспозвоночных в полтора раза больше (16 особей на 1 м^2), чем на северной (11 особей на 1 м^2). Плотность хрущей по склонам южной экспозиции значительно больше (9 особей на 1 м^2), чем на северной (6 особей на 1 м^2). Плотность дождевых червей в естественных насаждениях почти в три раза больше на склонах северной экспозиции (35 особей на 1 м^2), чем на склонах южной экспозиции (12 особей на 1 м^2).

Плотность и видовой состав подавляющего большинства беспозвоночных от верхних склонов байраков к тальвегу уменьшаются, а у дождевых червей резко увеличиваются (от 15 до 50 особей на 1 м^2).

Интересно отметить, что личинки красной цикады в летний период (июнь, июль) размещены на глубине до 1.5 м.

Термиты выше Днепропетровска не были найдены, а ниже на право- и левобережье Днепра они часто встречаются в байраках и в лесных массивах Днепропетровской, Запорожской и Херсонской областей. Зарегистрированы случаи повреждения этими термитами виноградников, молодых лесопосадок и жилых помещений.

VERSUCH EINER ÖKOLOGISCHEN DEUTUNG DER AGGREGATION VON COLLEMBOLEN

E. Törne

(Institut für Bodeknunde Eberswalde der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, DDR)

Mit den Problem der Inhomogenität des Collembolendesatzes in Böden und anderen Substraten haben sich schon mehrere Autoren befaßt (Törne, 1969) und einige haben auch schon versucht, nicht nur die Tatsache der Aggregation [1] festzustellen oder zu beschreiben, sondern ursächliche Deutungen dieser weitverbreiteten Erscheinung zu geben. Von den möglichen abiotischen Ursachen der Aggregation wurden bisher folgende in Betracht gezogen: Verteilung und Qualität der Nahrungsquellen im Substrat; Struktur des Substrates (Hohlraumsystem) mikroklimatische Faktoren einschlisslich Gasverhältnisse.

Als biotische Faktoren wurden in Betracht gezogen: Besonderheiten der Fortpflanzung, soziales Verhalten (sowohl intra- als auch interspezifische Beziehungen), Nahrungswahlvermögen, Einfluß von höheren Pflanzen wie auch von Mikroben (bestimmte metabolische Prozesse oder Ansammlung bestimmter Mikroben, z. B. auch Mykorrhiza).

Sowie die Aggregation im wesentlichen die Folge wechselnder und vielfältiger Umweltseinflüsse ist, kann sie keine allgemeine ursächliche Erklärung finden; die Entdeckung von Ursachen allgemeiner Verhaltensweisen der Tiere gegenüber ihrer Umwelt scheint dagegen eher möglich. Der hier gegebene Erklärungsversuch beruht auf der Annahme, daß — außer den abiotisch bedingten Inhomogenitäten des Lebensraumes der Tiere — for allem das raumzeitlich engbegrenzte Mosaik mannigfaltiger mikrobieller Prozesse die Verteilung von detritophilen Bodentieren bestimmt. Die Tiere sind dem engräumigen und kurzzeitigen Wechsel ihrer mikrobiellen Umwelt aber nicht hilflos ausgesetzt, weil sie ihrerseits durch Verbreitung von Mikroben, durch Verbiß

[1] Als Aggregation wird hier nur die gewöhnliche nesterartige Verteilung im Substrat betrachtet.

der vorhandenen Mikroflora und möglicherweise auch durch Ausscheidungen verschiedener Art in beschränktem Umfang aktiv auf den Verlauf der Prozesse Einfluß nehmen können. Aus dieser Sicht wird für die Erklärung der Aggregation folgende Hypothese formuliert: Die Zusammenrottung von Tieren zu «Fraßgemeinschaften» ist die für sie erfolgreichste Verhaltensweise, sich unter wechselnden Umwelteinflüssen über die für die Erhaltung und Fortpflanzung ihrer Art notwendigen Zeiträume hinweg an einem Ort behaupten zu können.

Für die Richtigkeit dieser Annahme sprechen u. a. folgende Argumente: Die detriyophilen Collembolen übertragen auf das Substrat ihres Lebensraumes Keime aus der in ihrem Verdauungstrakt lebenden Mikroflora (wahrscheinlich Symbionten s. l.). Die von Collembolen verschiedener Arten übertragene Mikroflora ist auch nach längerdauernder gleicher Vorfütterung der Tiere noch spezifisch verschieden. Die intestinale Mikroflora der Collembolen ist zwar substantiell und wahrscheinlich auch mikrobiell beeinflußbar also veränderlich — doch der tierische Organismus übt auf sie anscheinend einen spezifischen elektiven Einfluß aus. Auf steriles organisches Material gesetzte Tiere können sich nur bei ausreichender Dichte des Anfangsbesatzes erhalten oder vermehren. Dementsprechend gehen Collembolenzuchten ein, wenn den Tieren gleichzeitig zuviel Futter gereicht wird. Gemeinsam gehaltene Collembolen verschiedener Arten können sich auch mikrobiogen hemmen oder fördern.

Alle genannten Argumente lassen sich anhand schon bekannter Daten oder durch experimentelle Untersuchungen ausreichend überprüfen. Aber welche Argumente auch für und wider vorgebracht werden mögen, es steht außer Zweifel, daß die Klärung der Ursachen der Aggregation von Collembolen (und anderen Bodentieren) ohne Erforschung ihrer Wechselbeziehungen zu den Mikroorganismen nicht möglich ist. Viel Mühe und Phantasie könnten daher nützlicher aufgewandt werden, wenn wir den Ursachen der Erscheinungen auf den Grund gingen, statt mit viel Fleiß ein immer unübersichtlicher werdendes, nur faunistisch und coenologisch auswertbares, Tatsachenmaterial anzuhäufen und über die Widersprüchlichkeit der Phänomene zu streiten.

DONNÉES NOUVELLES SUR LA MORPHOLOGIE ET L'ÉCOLOGIE DES LARVES TERRESTRES DE DIPTÈRES EMPIDIDES

P. Trehen

(Laboratoire de Zoologie, Faculté des Sciences, Rennes, France)

Vaillant (1967) a défini les différents biotopes des larves connues appartenant aux diverses sous-familles de'*Empididae*. Il apparaît à la suite, que la sous-famille des *Hemerodromiinae* est la mieux connue; les larves de 28 espèces ont été décrites, elles sont toutes aquatiques. Dans les autres sous-familles, malgré certaines descriptions isolées, nos connaissances sont trop fragmentaires pour être généralisables.

Plusieurs années de recherches systématiques sur le terrain nous permettent d'apporter quelques données nouvelles sur la répartition des larves inconnues de quelques espèces (Trehen, 1966).

Phyllodromia melanocephala Fab. 1794 (*Hemerodromiinae*) a été trouvé en grande abondance dans un humus noir dépourvu d'apport terrigène, toujours humide mais jamais inondé (Trehen, 1968). Notre station principale est située dans un bosquet à *Fagus sylvaticus* et *Quercus pedunculata.* La moyenne des captures est de 12,8 au litre, la taille des larves au dernier stade va de 2.27 à 3.20 mm, la longueur: capsule céphalique+baguette métacéphalique va de 0.26 à 0.41 mm.

Les biotopes des larves de *Tachydromia verralli* Col. 1926 (*Tachydromiinae*) et *Bicellaria sulcata* Zet. 1842 (*Hybotinae*) ont été déterminés grâce à des «nasses d'éclosion» de 1000 cm² de surface de base, enfoncées de plusieurs centimètres dans le sol. La larve est encore inconnue, mais elle est localisée dans une pelouse mésophile abritée par *Quercus pedunculata* et recouverte par plaques d'une litière peu épaisse formant une couche humique de quelques centimètres. Le sol sous-jacent est compact, à forte teneur en argile. L'eau totale rapportée à la porosité totale du sol ne dépasse jamais 80% l'hiver et est voisine de 25% l'été.

Le tableau suivant donne les résultats des récoltes de ces nasses pendant les mois d'avril, mai, juin 1967.

	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5
Tachydromia verralli Col.	4	18	3	0	5
Bicellaria sulcata Zett.	—	—	—	—	3
Empis tessellata Fab.	—	—	—	1	—
Hilara gallica Mg.	—	1	—	—	—
H. fuscipes Fab.	—	1	—	—	—
Sciopus platypterus Fab. *(Dolichopodidae)*	2	—	—	—	—

Plusieurs espèces terricoles, réparties en six genres différents de la sous-famille des *Empidinae* ont été obtenues en élevage (Krivoshéina, 1959). Leur extraction a été vérifiée par plusieurs méthodes dans un grand nombre de stations. Nous choisissons d'après leurs caractéristiques pédologiques et leurs associations végétales six d'entr'elles dans lesquelles toutes ces espèces ont été trouvées.

Station 1. Résurgence, *Sphagnum* sp., jamais inondée, sédiments fins prédominants, riche en matière organique.

Station 2. Queue d'étang, *Juncus fusus*, tourbière de 10 cm d'épaisseur, substrat : cailloutis de schistes rouges cambriens, inondée l'hiver.

Station 3. Rive de ruisseau, *Juncus effusus*, couche d'humus 2 cm, prédominance de sables grossiers et petits graviers, inondable l'hiver.

Station 4. Prairie humide, tourbière rarement inondée.

Station 5. Humus noir de feuillus (hêtraie, chênaie).

Station 6. Lande et prairie mésophile.

Répartition des espèces citées dans ces stations

	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
Megacyttarus crassirostris Fall	++	○	○	+++	/	/
Kriptemps livida L.	++	/	/	+	/	/
Empis nuntia Mg.	+	○	○	+++	/	○
E. tessellata Fab	/	/	/	/	/	+
Pararhamphomia bicolor Macq.	/	/	++	+	/	+
Xanthempis trigamma Wied	/	/	/	/	+	/
X. stercorea L.	+	/	/	++	/	/
X. lutea Mg.	+	/	/	++	/	/
Hilara nigrina Fall.	/	/	○	○	++	/
H. chorica Fall.	+	/	+++	+	/	/
H. gallica Mg.	/	/	/	/	/	+
H. fuscipes Fab.	/	/	/	/	/	+

Légende. +++ — espèce dominante ou exclusive; ++ — constante; + — non constante; ○ — accidentelle; / — absente.

La détermination de ces larves, très délicate, porte sur les caractères taxinomiques suivants : pièces buccales, forme du dernier segment abdominal (développement de l'éperon), détail des stigmates et des soies péristigmatiques (Krivoshéina, 1959; Trehen, 1962).

Nous avons résumé en un tableau la répartition des larves de Diptères Empidides au dernier stade. Il convient d'insister sur le caractère instable de leurs biotopes; en effet, à partir des lieux de ponte, qui dépendent essentiellement de la biologie et de l'écologie des adultes, les populations des larves migrent ou disparaissent par suite des modifications physico-chimiques du substratum au cours des saisons.

УРОВЕНЬ БИОМАССЫ МИКРОАРТРОПОД В СРЕДАХ С РАЗНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

N. M. Tschernova — Н. М. Чернова

(Московский гос. педагогический институт им. В. И. Ленина, СССР)

На основании многолетних данных по видовому составу и численности мелких членистоногих в пахотных почвах и скоплениях различных органических остатков, а также лабораторных определений живого веса наиболее массовых видов автор попытался рассчитать суммарную массу микроортропод в различных субстратах их обитания.

В пахотных почвах с содержанием органических веществ 1—3% (дерново-подзолистая и темно-серая лесная) вес мелких членистоногих не превышает 10—20 мг в 1 дм^3, общая численность в этом объеме почвы составляет до 500 экземпляров, а видовое разнообразие — 30—40 видов.

В средах с высокой концентрацией органических веществ как численность, так и биомасса микроартропод по сравнению с минеральными субстратами резко возрастают. Такие природные скопления разлагающихся органических веществ, как лесная подстилка, характеризуются очень разнообразным по видовому составу (свыше 100 видов) устойчивым полидоминантным комплексом микроартропод, численность которых в пересчете на 1 л субстрата достигает нескольких тысяч особей, а суммарный живой вес — около 100 мг. Среди искусственных скоплений разлагающихся органических остатков листовые и торфо-навозные компосты близки к лесным подстилкам по численности и массе населяющих их микроартропод

(видовое разнообразие свыше 100 видов, общая масса 91—117 мг, численность 1.4—6.4 тыс. экз. в 1 дм³). Однако группировки мелких членистоногих в этих субстратах отличаются значительно большей степенью доминирования отдельных видов, составляющих, таким образом, основу биомассы.

Особенно больших величин суммарный живой вес мелких членистоногих достигает в таких средах с резко специфическими условиями, как например навоз, характеризующийся большим количеством легкоподвижных соединений и высокой интенсивностью микробиологических процессов. В таких специфических условиях создаются обе обедненные, резко монодоминантные группировки мелких членистоногих с чрезвычайно высоким уровнем биомассы (видовое разнообразие 11—18 видов, общая численность до 30 тыс. экз., биомасса до 2.5 г в 1 дм³). Масса мелких членистоногих в навозе достигает максимальных величин (несколько граммов в 1 дм³) на средних этапах разложения. Такие показатели плотности микроартропод, выраженные в живом весе на определенный объем органического субстрата, в котором они обитают, по-видимому, близки к предельно возможным. Все же иногда встречаются среды с еще большей плотностью населения этих животных; примером таковых могут служить поверхностные слои кукурузного силоса, закладываемого в полевых условиях (численность мелких членистоногих до 185 тыс., суммарный вес до 4.5 г в 1 дм³).

Сопоставление количества живого вещества, заключенного в микроартроподах, с общим весом субстрата выявляет следующие закономерности.

В пахотных почвах суммарная масса мелких членистоногих составляет десятитысячные доли процента от общего веса почвы, в лесной подстилке и компостах выражается тысячными и сотыми, а в навозе и силосе — десятыми долями процента, достигая в ряде случаев значения целых чисел. Максимально возможный уровень живого веса мелких членистоногих в скоплениях разлагающихся веществ приближается, по-видимому, к 2%. Таким образом, диапазон колебаний суммарного живого веса микроартропод по отношению к весу субстрата очень велик: масса этих животных в лесной подстилке и компостах в сотни, а в навозе и силосе в тысячи раз больше, чем в почве.

Совершенно иные соотношения выявляются при сопоставлении суммарной массы микроартропод с весом органической части субстрата. В природных средах (почве, лесной подстилке и проч.) и близких к ним по биологическим показателям компостах уровень массы мелких членистоногих в расчете на органическое вещество выражается более близкими цифрами, колебания значений которых относительно невелики (в наших примерах — от 0.01 до 0.16%). В размах этих колебаний укладываются сукцессионные и сезонные изменения общего живого веса рассматриваемых группировок животных.

По-видимому, в природе существуют определенные границы насыщенности мертвого органического вещества живой массой мелких членистоногих. Эти пределы увеличиваются лишь в искусственных условиях, при скоплениях больших количеств богатых подвижными соединениями органических веществ, какими являются бурты навоза и силоса.

ЖИВОТНОЕ НАСЕЛЕНИЕ КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ЗАБАЙКАЛЬЯ И АЛТАЯ В СВЯЗИ СО СТЕПЕНЬЮ РАЗВИТОСТИ ЭТИХ ПОЧВ

V. V. Volkovintzer — В. В. Волковинцер

(Новосибирский гос. университет, СССР)

Экологические условия жизни педобионтов в каштановых почвах котловин и горных склонов хребтов в Забайкалье и юго-восточном Алтае суровы: очень низкие среднегодовые температуры (от —1.6 до —6.8°), малое количество осадков (290—280 мм в год). Все местные каштановые почвы мелкопрофильны, щебнисты и содержат малое количество органических веществ. Однако в Забайкалье осадки носят муссонный характер, а почвы отличаются более развитым профилем и несколько большим содержанием гумуса, нежели почвы Алтая.

Общая численность почвообитающих насекомых, многоножек и малощетинковых кольчатых червей в наиболее развитых среднемощных темно-каштановых почвах подгорных равнин у северных экспозиций хребтов в Забайкалье в 9 раз больше, чем на Алтае (1376 и 140 экз./м²), в менее развитых и слабо развитых почвах того же типа на горных склонах — только в 2 раза. Каштановые почвы Забайкалья по сравнению с Алтайскими богаче в 5 раз почвообитающими беспозвоночными (270 и 52 экз./м² соответственно).

Наибольшей групповой общностью состава педобионтов характеризуются опять-таки наиболее развитые темно-каштановые почвы обоих регионов; коэффициент групповой общности их равен 30%. В менее развитых темно-каштановых почвах на склонах южных экспозиций он уменьшается до 17%, а в слабо развитых —

до 13%. Каштановые почвы занимают промежуточное положение (коэффициент групповой общности Забайкалья и Алтая равен 23%). Следовательно, более развитые почвы одного типа Забайкалья и Алтая имеют больше общих групп и видов почвообитающих животных, чем менее развитые.

Почвы одного типа, но разной степени развитости характеризуются сильными различиями трофической структуры животного населения. В наиболее развитых темно-каштановых почвах Забайкалья преобладают облигатные сапрофаги (преимущественно *Enchytraeidae* — 1192 экз./м², т. е. 90% от общей численности). На Алтае в аналогичных почвах процент сапрофагов уменьшается до 15—20 м², причем сильно меняется их систематический состав (*Tipula* sp., *Brachycera cyclorrhapha*). Преобладают (50%) ризофаги (*Curculionidae*, *Margarodidae* и др.), весьма заметную роль (15%) играют хищники (*Cardiophorus* sp., *Therevidae*), а также необлигатные сапрофаги *Crypticus quisquilius* (25%).

Так, удельный вес сапрофагов на Алтае по сравнению с Забайкальем снижается с 70% только до 30%, а в паре слабо развитых темно-каштановых почв вообще не снижается.

Таким образом, наибольшими различиями по численности и трофическому составу педобионтов характеризуются более развитые почвы одного типа в сравниваемых регионах. Различия в слабо развитых почвах по этим показателям сглажены. Известно, что в лесной зоне население примитивных наскальных почв в различных регионах мало отличается. Это связано с тем, что в них наибольшее значение имеют экологические факторы, связанные с малой развитостью этих почв (Стебаев, 1963). В степях это явление выражено еще более резко.

ELATERIDAE AND *TENEBRIONIDAE* IN KALUGA REGION

L. A. Zelenova, V. M. Tarasevich — Л. А. Зеленова, В. М. Тарасевич

(Pedagogical Institute, Kaluga, USSR)

Studies were started in 1910—1913 when 4 species were registered in arable lands and some observations on *Agriotes sputator* L. were made; systematical studies in field crops were begun in 1951.

At present on arable lands 14 species were revealed: *Agriotes obscurus* L., *A. lineatus* L., *A. sputator* L., *A. elongatus* Marsch., *Selatosomus latus* F., *S. aeneus* L., *Athous niger* L., *A. haemorrhoidalis* L., *Dalopius marginatus* L., *Lacon murinus* L., *Corimbites sjaelandicus* Mull., *Melanotus punctolineatus* Pellr. (*Elateridae*), *Opatrum sabulosum* L., *Dasus pusillus* L. (*Tenebrionidae*).

Representatives of gen. *Agriotes* prevail in all fields. *A. lineatus* larvae account for 41.4%, *A. obscurus* — 37%, *A. sputator* — 11.3%, *Selatosomus latus* — only 4.1%. The number of other *Elateridae* species is rather small. These main species are the most harmful.

Tenebrionidae can be rarely found in the fields. In droughty years they are observed locally in mass.

Many years of study showed that *Elateridae* can be found in all places but they are distributed irregularly. High density was observed in farmings and regions differing in natural conditions. For example the density of the same high level was on the territory of poor-forested Meschevskoe Opolye with light grey forest soils and in the very north part of this thick forested area with dern medium-podzolized soils. *Elateridae* distribution has the patch character.

Separate patches are rather stable and can exist for some decades. The infestation of high level (15 larvae for 1 m²) was observed in 35 farms of 75 inspected ones. Of inspected 15.9 thousand hectars of agricultural lands 40.5% were weakly infested, 37.5% — in a moderate degree and only 9.9% were badly infested: 12.1% of inspected territory were not infested. Irregular *Elateridae* distribution was as a rule typical of every inspected field. Hence in local conditions the plant protection it is necessary to reveal *Elateridae* foci and liquidate them.

In the system of field crops protection from *Elateridae* regular agricultural measures are the most important: the crop rotation, the liming of acid soils, the destruction of *Agropyrum*, the soil cultivation and especially fertilization.

According to the data of Plant Protection Station in Kaluga *Elateridae* density sharply decreased during last three years (in separate farms from 7 to 1 larva and from 11.6 to 0.5 per 1 m²): this is the result of regular introduction of ammoniac water with general cultivation and in the period of plants vegetation.

For the extermination of badly infested microfoci chemical methods can be used successfully and even such labour consuming technics as attractive poisoned sowings worked out by T. N. Jigaev (1955—1966). Corresponding experiments with poisoned attracting crops in row crops resulted in lowering of *Elateridae* numbers twice while

sugar beet yield was increased for 20%. For 1 hectar oat seeds were used as baits poisoned by 12% BHC dust suspension (1 kg of dust dissolved in 5 l of water).

Slightly dried seeds were sowed by scattering and covered by harrowing. Later on oat shoots were removed. Expenses for attractive sowing accounted for 1 rouble 75 kop. for 1 hectar. In 1966 positive results in lowering *Elateridae* numbers were achieved through presowing seeds treatment with the complex preparation: mercurane 150 g, urea 2 kg, blue vitriol 40 g, zink vitriol 80 g, manganese vitriol 100 g, starchy paste 30 g in water (2 l for one metric centner of seeds).

Elateridae numbers lowered from 8 to 1 individuals per 1 m^2.

THE ORIBATOID MITES SUCCESSION AT MANURE DECOMPOSITION IN THE SOIL

I. I. Zlobina — И. И. Злобина

(V. I. Lenin Pedagogical Institute, Moscow, USSR)

Oribatei dynamics in the manure at various stages of decomposition has been studied from July 1965 to October 1966 in dark-grey forest soil in the Tula region. Fresh, half-decomposed and heavily rotted manure in small nylon bags (the cell size 1.4 mm) were placed in the ploughed soil at the depth of 10 cm. Check samples of microartropods were analysed in September 1965 and in May and September 1966. At the same time changes in the weight of the manure were registered and control soil samples were taken. The samples of 100 cm^3 were taken in the experiment six, and in the control ten times.

In the manure introduced at all the stages of decomposition *Oribatei* were practically absent; they migrated to that substratum from the soil. In the ploughed soil of the experimental plot of *Oribatei* were represented by 14 species, the average population density being from 32 to 100 individuals per 1 dm^3 *Hypochthonius luteus* Oud. and some species of the *Oppia* (*O. obsoleta* (Paoli), *O. assimilis* Mich., *O. fallax* (Paoli), *O. nova* Oud., *O. minus* (Paoli)) were prevaling. *Punctoribates hexagonus* Berl, *P. punctium* (Koch), *Ceratozetes sellnicki* Rayski, *Scheloribates laevigatus* (Koch), *Tectocepheus velatus* Mich, *Stegnacarus striculum* (Koch), *Oribotritia loricata* (Rathke), *Nothrus palustris* Koch, *Protoribates monodactylus* Haller were found but sporadically.

At various periods the numbers of *Hypochthonius luteus* and some *Oppia* spp. in the manure introduced to the soil were higher as compared to the surrounding soil. The *Punctoribates* did not occur in the manure in our experiment. Some species of *Oribatei* differently inhabited the manure of various stages of decomposition; they choose different substrates, and the terms of the maximal numbers were not alike.

In two months after the fresh manure had been introduced, there was not yet found any increase of the density of *Oribatei*, as compared to the control. Considerable increase (8—10 times) in numbers of *O. assimilis* and *H. luteus* (dominating species) was registered only in 14 months from the beginning of the experiment.

The half-decomposed manure is inhabited by the different species. *O. obsoleta*, *O. fallax*, and *O. nova* occur in it already in 2 months after the manure was introduced to the soil, their density being 2—3 times higher than that in the environment. Later on, however, there was no significant increase in the population numbers of the mentioned species in the substratum, *O. obsoleta* being the exception. Its density doubled in a year. In the autumn of the first year *H. luteus* and *O. assimilis* inhabited the introduced half-decomposed manure as poorly as the fresh one. But in a year their numbers was 12—16 times higher than in the soil.

In the heavily rotted manure (humuslike) already after 2 months the *Oribatei* population density was 3—5 times higher than in the control, such level remaining during the experiment. *H. luteus* was the species with the weakest reaction to differences in the character of substratum intensively reproducing at all the versions of the experiment. It was revealed the strict succession in *O. assimilis* inhabiting the old, half-decomposed and fresh manure. *O. fallax* obviously prefers decomposed one.

Thus, decomposed manure being introduced in the soil brings rapid but relatively small (five-fold) increase in the numbers of the species prevaling in the ploughed soil. The effect of the half-decomposed manure is 8—9 times higher, but it is revealed only in a year. The fresh manure maximal effect may be revealed still later.

STERILIZATION OF *ADOXOPHYES RETICULANA* BY X-RAYS (*LEPIDOPTERA, TORTRICIDAE*)

G. W. Ankersmit, Fung Kon Sang

(Laboratory of Entomology, Agricultural University, Wageningen, Netherlands)

The leafroller *Adoxophyes reticulana* is difficult to control in apple orchards sprayed according to an integrated scheme. Other techniques for its control are therefore urgently needed. After the development of a rearing technique on an artificial diet (Ankersmit, 1968) mass rearing of this insect seemed possible. This fulfilled one of the two main conditions for the application of the autocidal control technique. It was therefore decided to begin studies on the feasibility of this method against *Adoxophyes*.

Of the two methods for obtaining sterile insects, the chemical and the physical, only the latter was studied by irradiation trials with X-rays from an electron generator.

The first point to be settled was, which stage is most suitable for irradiation. With our present rearing method only the eggs and the young adults could be easily obtained in large numbers of exact known ages. Larvae and pupae live in webs in the diet and are therefore difficult to collect. On the other hand the young moths leave the diet and can be caught by light or with a suction apparatus, while the eggs are laid on plastic sheets, covering the oviposition cages, which can be removed daily.

Irradiation of the eggs with dosages up to 5 Krad showed, that with the highest dosage a high egg mortality occurred. Furthermore only a low percentage (about 15) of normal moths emerged which had viable offspring in matings with normal moths from our stock.

In the next trials only the effect of irradiation on one day old adults was studied. In the first trial the moths were irradiated under CO_2 narcosis. This was believed to be necessary in order to keep the moths quiet and at a fixed distance from the irradiation source. However, according to spermatophore counts, the CO_2 narcosis proved detrimental to mating activity. Dosages of 50 and 25 Krad were tested. With the highest dosage complete sterility was obtained. With 25 Krad in the matings of irradiated ♀♀ (I ♀♀) with normal ♂♂ (N ♂♂) fertile eggs (2.5% of total) were found. In the reciprocal mating there resulted only 0.3% fertile eggs.

In the next trial 1 cm high plastic petri-dishes were used to ensure a rather fixed distance of the moths from the irradiation source. No CO_2 narcosis was used. Under these conditions with 26 Krads a complete sterility was induced, while with 14 Krad only 63 out of 10,329 eggs, laid by the crossing of 25 (N) ♀♀ with 25 (I) ♂♂, emerged. The other matings I ♀♀×N ♂♂ and I ♀♀×I ♂♂ gave no viable eggs. Spermatophore counts showed no important difference in mating activity between the irradiated moths and the control.

Out of the 63 larvae 40 were collected and reared to adults in individual vials. High mortality occured and only 24 ♂ and 5 ♀ moths were obtained. These moths were mated with normal moths from our stock. Only 1 pair produced viable eggs (normal ♂ with ♀ from irradiated father).

These results indicate that a dosage of 14 Krad is sufficient for sterilization without serious damage to viability of the moths. CO_2 narcosis should be omitted. The resulting anaerobic environment probably has, as in other cases, a protective effect against irradiation. Further prospects of the technique must be shown by competition experiments and release trials in isolated orchards. The rather slow dispersal of this moth will be a factor in favour of this method, but its polyphagous feeding habit a disadvantage.

О РЕЗУЛЬТАТАХ ИСПЫТАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ СТЕРИЛЯНТОВ НА НЕКОТОРЫХ ВРЕДНЫХ ВИДАХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (*LEPIDOPTERA*) И ДЫННОЙ МУХЕ (*MYIOPARDALIS PARDALINA* BIG.) В АРМЯНСКОЙ ССР

G. Kh. Azarian, A. S. Babayan, K. L. Mkrtumian, T. M. Melkonian, A. A. Kropacheva — Г. Х. Азарян, А. С. Бабаян, К. Л. Мкртумян, Т. М. Мелконян, А. А. Кропачева

(Армянский институт защиты растений, Ереван, СССР)

Исследования по химической стерилизации вредных насекомых в Армянском институте защиты растений ведутся с 1963 г. Испытан ряд алкилирующих соединений производных этиленамина против некоторых вредителей сельского хозяйства, распространенных в республике.

Имаго в первые сутки жизни кормились различными концентрациями тиофосфамида, фосфазина, дипина, афолата, третамина, растворенных в 3—5%-й сахарозе. На следующие сутки к ним подсаживались обработанные или нормальные особи противоположного пола и подкармливались 3—5%-й сахарозой. Каждый опыт проводился в 4 комбинациях: 1) обработанные самка и самец; 2) обработанная самка и нормальный самец; 3) обработанный самец и нормальная самка; 4) контроль — нормальные самка и самец.

Дипин и фосфазин оказались мало эффективными, результаты их испытания не приводятся.

Мальвовая моль (*Pectinophora malvella* Hb.). Наибольшее число стерильных самок и наименьшее количество яиц получено при обработке самки и самца и в случае обработки только самки. Наиболее эффективным оказался 0.08 и 0.1%-й тиофосфамид. Стерильность яиц при комбинации — обработанный самец и нормальная самка составила соответственно 95.9 и 99.1%. Отрицательное действие на продолжительность жизни бабочек оказывал только третамин.

При спаривании девственных самок в первые дни жизни с обработанными, а затем нормальными самцами откладывались стерильные яйца. Чем продолжительнее брачная жизнь самки с обработанным самцом, тем больше стерильных яиц.

Самцы, кормившиеся в течение суток 0.1%-м тиофосфамидом, при содержании их 5 суток с вновь вылетевшими самками, а затем через каждые 5 суток подсаживаемые к девственным самкам обеспечивали до конца жизни стерильность яиц (от 99.4 до 99.8%).

Достаточно однократного питания самок или самцов 0.1%-м тиофосфамидом, чтобы при содержании их с нормальными особями противоположного пола до конца жизни получать стерильные яйца. Стерильность яиц при питании самок составила 84.8, самцов — 100.0, в контроле — 11.1%.

Лабораторно-полевые опыты подтвердили высокую эффективность 0.1%-го тиофосфамида в отношении зимующего поколения при отсутствии плодоэлементов хлопчатника. Против летнего поколения при наличии плодоэлементов положительный результат получен лишь в варианте с одновременным выставлением хемостерилянта и садков с девственными самками 2—4-дневного возраста или с препарированными брюшками таких самок. Поврежденность плодоэлементов хлопчатника, где был выставлен тиофосфамид, составила 13.0, тиофосфамид с самками в садках — 6.7, тиофосфамид с брюшками самок — 6.5, в контроле — 24.4%.

Яблонная плодожорка (*Carpocapsa pomenella* L.). Установлена стерильность яиц при всех комбинациях, а наибольшая в варианте «1» — обработанные самка и самец. Наиболее эффективным стерилянтом оказался тиофосфамид — 0.08 и 0.1%; стерильность яиц соответственно была 99.5 и 99.7%.

При окунании куколок перезимовавшего поколения в 3%-й тиофосфамид (экспозиция 6 мин.) стерильность яиц, отложенных бабочками, составила 92.2%, а летнего (экспозиция 2 мин.) — 97.9% (комбинация «3» — обработанный самец и нормальная самка).

Изучается возможность практического применения ловчих поясов, пропитанных тиофосфамидом.

Озимая и ипсилоновая совки (*Agrotis segetum* Schiff., *A. ypsilon* Rott.). Доказана почти 100.0%-я стерильность яиц даже при суточном содержании бабочек обоих полов на 0.07 и 0.1%-м тиофосфамиде и частично на афолате. Эти препараты отрицательного влияния на продолжительность жизни и активность бабочек не оказывали. Третамин (0.03—0.1%) отрицательно действовал на длительность жизни бабочек.

Дынная муха (*Myiopardalis pardalina* Big.). Хороший результат получен в концентрациях 0.1%-го афолата и ДФА-1 и 0.05%-го тиофосфамида (обработанные самка и самец). В опытных плодах личинки не обнаружены, в контрольных — 131.

Исследования приводят к заключению, что применение хемостерилянтов в борьбе с вредителями сельскохозяйственных культур в производстве должно

быть направлено на естественную популяцию. Это практически возможно при использовании стерилянта с аттрактантом, где исключается опасность гибели полезной энтомофауны.

ДЕЙСТВИЕ РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙ НА САМЦОВ *HYALOMMA ANATOLICUM* KOCH, 1844

V. D. Barannikov — В. Д. Баранников

(Всесоюзный институт экспериментальной ветеринарии, Москва, СССР)

Объектом исследования были клещи *Hyalomma anatolicum* Koch, 1844 — переносчики возбудителя тейлериоза (*Theileria annulata*) крупного рогатого скота. Поставленными опытами намечалось выяснить, как действуют рентгеновские лучи в дозах 1000—5000 р на самцов и какова воспроизводительная способность у клещей при спаривании необлученных самок с облученными самцами. В качестве источника радиации использовали рентгеновский терапевтический аппарат РУМ-11.

Проведено 11 опытов. В каждом опыте использовали по 8—15 самцов. После облучения самцов подсаживали на кроликов с одинаковым количеством необлученных самок из этой же серии клещей. При этом учитывали способность самцов к спариванию, а у самок — сроки питания и степень насыщения. Отпавших самок содержали в термостате при 26—29° и учитывали сроки начала яйцекладки, количество отложенных яиц и вышедших из них личинок. Количество яиц и личинок определяли первоначально путем подсчета, а затем визуально по общей их массе. Контролем служили необлученные самцы и самки той же серии клещей, подсаженные на кроликов. За контрольными клещами велись такие же наблюдения, как и за опытными. При изучении действия рентгеновских лучей на самцов использовали дозы облучения 1000, 2000, 3000, 4000 и 5000 р. Влияние рентгеновских лучей в дозе 1000 р изучалось в трех опытах (на 33 самцах). С остальными дозами поставлено по два опыта (на 30 самцах с каждой дозой).

Самцы *H. anatolicum*, облученные рентгеновскими лучами в дозах 1000—5000 р, как и необлученные, спариваются с самками в одни и те же сроки. Часть самок, выкармливавшихся совместно с облученными самцами, насыщалась меньше контрольных. Повышение дозы облучения самцов (от 1000 до 5000 р) приводило к удлинению сроков питания и уменьшению степени насыщения содержавшихся с ними самок.

Большинство самок, спаривавшихся с облученными самцами, откладывали меньше яиц, чем контрольные.

При повышении дозы облучения самцов (от 1000 до 5000 р) уменьшение количества отложенных самками яиц было незначительным, но выход из них личинок уменьшался обратно пропорционально дозе облучения.

Продолжительность периода с момента отпадения самок до начала откладки яиц в опыте и контроле существенно не различалась. У некоторых опытных самок откладка яиц начиналась раньше, чем у контрольных, у остальных — одновременно или позже.

Для части самок, питавшихся с облученными (1000—4000 р) самцами, отмечена гибель всех отложенных яиц. С повышением дозы облучения самцов (от 1000 до 4000 р) у питавшихся с ними самок гибель всех яиц возрастала у большинства кладок.

В тех кладках, в которых часть яиц была способна развиваться, выход личинок составил примерно: 2—95% у самок, питавшихся с самцами, облученными 1000 р; 0.5—20% — с облученными 2000 р; 1—10% — с облученными 3000 р; 0.5—5% — с облученными 4000 р. У всех самок, питавшихся с самцами, облученными 5000 р, личинки из яиц не отрождались. Следовательно, эта доза рентгеновского облучения вызывала стерильность у всех самцов.

Облучение самцов *H. anatolicum* рентгеновскими лучами в дозах от 1000 до 4000 р стерилизовало часть самцов. С повышением дозы облучения количество стерильных самцов возрастало. Облучение в дозе 5000 р вызывало 100%-ю стерилизацию самцов.

ПОЛОВАЯ ХИМИЧЕСКАЯ СТЕРИЛИЗАЦИЯ КАК МЕТОД БОРЬБЫ С ВРЕДНЫМИ НАСЕКОМЫМИ

M. A. Bulyginskaja, M. N. Grusova — М. А. Булыгинская, М. Н. Грузова

(Всесоюзный институт защиты растений, Ленинград, СССР)

В течение 1963—1967 гг. проводилось изучение некоторых производных этиленимина (тиотэфа, третамин, фосфазин, афолат, морфимид и другие) — соединений, высоко эффективных для стерилизации целого ряда вредителей. Дозы, сте-

рилизующие как самцов, так и самок, найдены для мальвовой моли (*Pectinophora malvella* Hb.), озимой совки (*Agrotis segetum* Schiff.), хлопковой совки (*Chloridea obsoleta* F.), совки-ипсилон (*Agrotis ypsilon* Rott.), карадрины (*Laphygma exigua* Hb.), яблонной плодожорки (*Carpocapsa pomonella* L.) и 28-точечной картофельной коровки (*Epilachna vigintioctomaculata* Motsch.).

Стерилизующие дозы для разных видов чешуекрылых различаются в незначительной степени. Для стерилизации тех видов, которым свойственно имагинальное питание, хемостерилянты могут быть применены вместе с кормом. Хорошие результаты дают контактные способы стерилизации: погружение куколок в растворы хемостерилянтов или контакт взрослых насекомых с поверхностью, обработанной хемостерилянтами. Стерилизация личиночной фазы не дает хороших результатов, так как при действии хемостерилянтов наблюдается очень высокая смертность. Производные этиленимина, являясь сильными цитостатическими соединениями, останавливают развитие гамет. Это особенно хорошо можно проследить, изучая овогенез стерилизованных самок, который проходит у бабочек в основном после выхода из куколки; у самцов к моменту выхода из куколки процессы сперматогенеза бывают полностью завершены. У стерилизованных самок наблюдается массовая резорбция развивающихся яйцеклеток. Лишь небольшая часть ооцитов заканчивает развитие, в результате чего общее количество яйцеклеток снижается в 2—3 раза. Для объяснения этого явления был применен авторадиографический метод. В литературе есть сведения, что некоторые этиленимины уже через 2—3 часа включаются в молекулы ДНК, образуя «мосты» и «сцепления» между хромосомами (Уланов, Зыбина, Круглякова, Эмануэль, 1966). Инъекция куколкам и только что вышедшим из куколок бабочкам яблонной плодожорки меченных по тритию (H^3) предшественников нуклеиновых кислот — тимидина (предшественника ДНК) и уридина (предшественника РНК) и последующий авторадиографический анализ препаратов яйцевых трубок показали, что наиболее интенсивный синтез ДНК и РНК происходит в ядрах фолликулярных и питающих клеток. Включение меченых оснований происходит очень быстро: у насекомых, зафиксированных через 15—30 мин. после инъекции, уже видны места включений уридина. Хемостерилянты, изменяя нормальные функции питающих и фолликулярных клеток, нарушают питание развивающихся яйцеклеток, что приводит их к гибели.

В процессе исследований изучался ряд вопросов, позволяющих перейти к практическому применению методов химической стерилизации. Опыты, проведенные в лабораторных и полевых садках с бабочками озимой, хлопковой совок и карадрины, показали, что для данных видов нетрудно подобрать стерилизующие дозы, при которых половая активность и продолжительность жизни стерилизованных самцов почти не отличаются от таковых нормальных особей и стерильные самцы способны конкурировать с нормальными при оплодотворении самок. Изучение лёта чешуекрылых на светоловушки с ртутно-кварцевыми лампами ПРК-2 и ПРК-4, проведенное нами в 1963—1964 гг. в Южном Таджикистане, показало, что многие виды (озимая совка, совка-ипсилон, карадрина, а также мальвовая моль, изучение лёта которой проводилось в Армении Х. М. Арутюняном в 1958 г.) хорошо привлекаются источниками света. Здесь они могут быть стерилизованы путем контакта с обработанной хемостерилянтами поверхностью. Бабочки яблонной плодожорки в пределах сада также хорошо привлекаются источниками света.

Исследованные нами насекомые могут быть разделены на 3 группы: 1) виды, имеющие широкий ареал и обладающие высокой подвижностью (хлопковая совка, озимая совка, совка-ипсилон, карадрина); 2) виды, ареал которых совпадает с ареалом повреждаемой культуры и дальность миграций ограничена (яблонная плодожорка); 3) виды, имеющие очаговый ареал (вредная форма мальвовой моли, 23-точечная картофельная коровка).

Добиться полного искоренения насекомых, относящихся к первой группе, довольно сложно, однако привлечение совок к ловушкам (световым или с аттрактантами) для последующей их стерилизации или же массовый выпуск искусственно разведенных и стерилизованных насекомых могут служить эффективными методами борьбы.

Виды второй и особенно третьей группы могут быть уничтожены в данном районе посредством выпуска стерилизованных особей или привлечения насекомых к местам стерилизации.

CONTROL OF THE CODLING MOTH, *LASPEYRESIA POMONELLA* (L.), BY RELEASE OF STERILE MOTHS

B. A. Butt, D. O. Hathaway

(Entomology Research Division, Agricultural Research Service, U. S. Department of Agriculture, Washington, U. S. A.)

The sterilization of codling moths, *Laspeyresia pomonella* (L.) (*Lepidoptera*: *Olethreutidae*), has been investigated at Summerland, B. C., Canada, for the past 11 years and at Yakima, Washington, U. S. A. for the past 6 years. The Canadians have studied the use of heat and gamma irradiation, and we have studied the use of chemosterilants and gamma irradiation. As a result, we now know that to achieve maximum sterility with minimum damage, we must irradiate the adult insects or the pupae within 24 hours of emergence or must treat the adults with chemosterilants. Female codling moths are sterilized by 25 and males by 40 kiloroentgens; male moths but not females are sterilized by 15 μg of tepa (*tris*(1-aziridinyl) phosphine oxide). Irradiation provides a uniform treatment that leaves no residue and is not hazardous to the operator but does require a source of irradiation. Chemosterilization can be achieved by exposing moths to a treated surface, by topical application, by dipping, or by aerosol sprays.

The apple orchards near our laboratory at Yakima are located in isolated valleys and are supported entirely by irrigation. Also, populations of codling moths in these orchards have been reduced to a low level by careful and extensive use of insecticides. Finally, large numbers of codling moths can be reared. Thus, most of the requirements for an effective test of the technique of population suppression or eradication by the release of sterile insects appeared to be available to us.

Therefore, in 1966, our laboratory released a total of 600,000 male codling moths into a 6-hectare block of a 200-hectare commercial orchard; the rest of the orchard (control) received the normal chemical treatment. Most of the moths that were to be released were treated with about 15 μg of tepa by using an aerosol spray; however, late in the season, we sterilized them by gamma irradiation because of difficulty in obtaining a reliable source of the chemosterilant. The seasonal average ratio of released to native moths was 270 : 1, but the ratio sometimes dropped below the desired 40 : 1. At harvest, 0.04% of the apples in the test blocks and 0.08% of those in the control blocks were infested with codling moth larvae. Also, a predaceous mite, *Typhlodromus occidentalis* Nesbitt (*Acarina*: *Phytoseidae*), had nearly eliminated the population of the "McDaniel mite", *Tetranychus mcdanieli* McGregor (*Acarina*: *Tetranychidae*), though the block had a history of severe infestations of the „McDaniel mite" and the only chemical treatment had been two applications of dinocap (2-(1-methylheptyl)-4, 6-dinitrophenyl crotonate). *Aphididae* (*Hemiptera*) within the treated area were controlled by parasites and predators.

In another test made in 1967, 1—½ million codling moths of both sexes were irradiated and released into a 38-hectare apple orchard by helicopter. A similar orchard (control) was treated with the usual chemical insecticides. Unfortunately, during this test, infestations of European red mites, *Panonychus ulmi* (Koch) (*Acarina*: *Tetranychidae*), and "McDaniel mites" developed in spots in the test orchard, so part of the area had to be treated with tepp (ethyl pyrophosphate) and with a mixture of oil and ethion (O,O,O′O-tetraethyl S,S′-methylenebisphosphorodithioate). At harvest, 0.26% of the apples in the test orchard were infested with codling moth larvae compared with 0.24% of the apples in the control orchard, but most of the damage by codling moths in the test orchard occurred in areas where the wooden limb supports for the trees were stored.

INFLUENCE DES RAYONS SUR LES RELATIONS HÔTE-PARASITE

J. Cals-Usciati

(Lab. de Zool., Fac. des Sciences, Paris, France)

Notre étude concerne les effets réciproques des développements post-embryonnaires d'un hôte *Ceratitis capitata* Wied. et de son parasite *Opius concolor* Szepl. Nous savons que le développement du parasite ne permet pas à l'hôte de dépasser le stade de nymphe cryptocéphale (Cals-Usciati, 1966). Voulant apprécier la nécessité de la survie temporaire de l'hôte pour le développement du parasite nous avons irradié l'hôte soit avant, soit après le parasitisme. L'action des rayons gamma diffère suivant le stade irradié et la dose employée (Ballock et all., 1963).

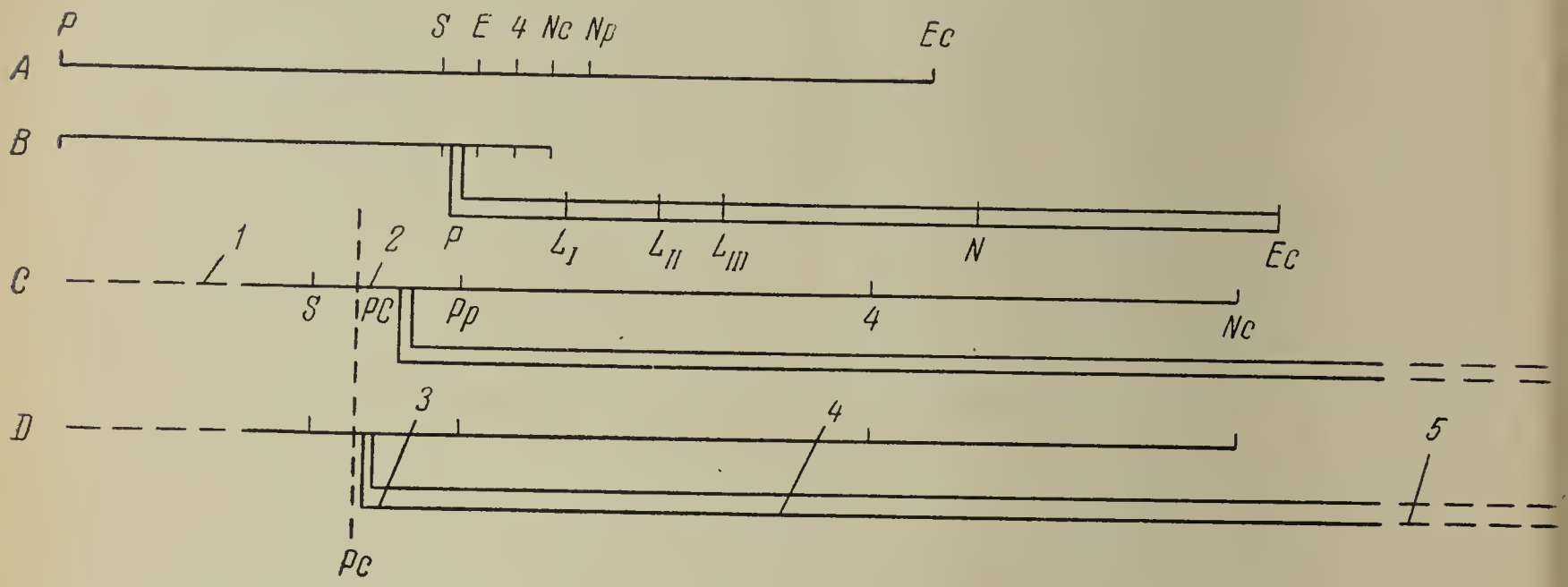
Les irradiations ont été effectuées en 1967 à la Station de Technologie Végétale de l'I. N. R. A. et en 1968 au C. E. A. de Fontenay-aux-Roses (débits de dose respectifs des irradiateurs au CO^{60} : 1.2 kr/mn et 154 r/mn).

Les diverses expériences évoquées dans ce travail sont schématisées sur la figure.

Irradiation avant la période critique, suivie du parasitisme (fig.: C_1). Appliquées 24 h avant le saut des L_3 de *C. capitata* des irradiations de 5 et 10 kr provoquent un retard dans la formation du puparium. Le développement de *C. capitata* s'arrête au stade nymphal. Le Diptère n'éclôt pas.

L'évolution d'*O. concolor* presente un retard équivalent au délai d'empupement, jusqu'au stage imaginal. Ce retard se situe au stade de larve primaire, qui ne mue pas en L_{II} avant la formation du puparium.

Irradiation après la période critique, suivie du parasitisme (fig.: C_2). Une telle irradiation à des doses de 5 à 40 kr ne modifie pas le délai d'empupement de l'hôte. Le stade de nymphe cryptocéphale est atteint. Les adultes n'éclosent pas.



Schémas des développements de *C. c.* (*A*) et *C. c.* parasitée par *D. c.* (*B*).

C et *D* — détails des développements avec emplacements des irradiations (1—5), avant (*C*) et après (*D*) le parasitisme. *E* — empupement, *Ec* — éclosion, *Nc*, *Np* — nymphes cryptocéphale et phanerocephale, *P* — ponte, *Pp* — puparium, *PC* — période critique, *S* — saut, *4* — stade intrapuparial.

Les imagos d'*O. concolor* emergent dans un délai normal avec, cependant, un taux d'éclosion d'autant plus faible que la dose utilisée est plus forte. Les oeufs sont viables.

Parasitisme suivi d'irradiation de la larve ou du puparium de moins de 24 h (fig.: D_3 et D_4). La dose de 5 kr permet, dans les deux cas, le développement du diptère jusqu'au stade nymphal.

Celui de l'hyménoptère est brutalement arrêté au stade oeuf.

Parasitisme suivi d'irradiation de puparium de plus de deux jours (fig.: D_5). A ce moment là *C. capitata* est détruite par le parasite (Cals-Usciati, 1966), la dose de 5 kr est létale pour les stades larvaires d'*O. concolor*, Après le 11-ème jour l'*Opius*, qui est au stade nymphal, résiste à cette dose. Les adultes pondent des oeufs viables.

Le développement d'*O. concolor* ne dépasse pas le stade larvaire initial tant que le puparium de *Ceratitis capitata* ne se forme pas. Des expériences de ligatures confirment ce résultat qui a été signalé par des observations dans la nature (Delanoue, 1960).

Des doses létales pour l'hôte ne permettent le développement du parasite que si celui-çi n'est pas irradié par la même dose. Dans tous les cas où *O. concolor* se développe l'hôte atteint le stade de nymphe cryptocéphale.

Nos résultats confirment et complètent quelques travaux comparables (Balock, 1965; Elbadry, 1965; Rahalkar, Ramakrishnan, 1967).

CHEMOSTERILIZATION OF THE RED BOLLWORM, *DIPAROPSIS CASTANEA* HMPS. (LEPIDOPTERA : NOCTUIDAE)

D. G. Campion

(Ministry of Overseas Development, Tropical Pesticides Research Headquarters and Information Unit, London, U. K.)

The red bollworm, *Diparopsis castanea*, is an important pest of cotton in Central Africa (Matthews, Tunstall, 1967). Work is at present in progress for the isolation and eventual synthesis of the sex-attractant of the female insect (Tunstall, 1965) and

it is hoped to develop a method of control by the use of chemosterilant bait-stations.

Adult moths were obtained from field-collected pupae. Experiments with the chemosterilant tepa, applied by injection, showed that the male moths were sterilised by a minimum dose of 1.5 μg. The effect was permanent and the treated insects were fully competitive and capable of mating just as frequently as untreated insects (Campion, 1967).

The sizes of spermatophores produced by untreated males were compared with those from males injected with up to 50 μg tepa. Since no significant difference in size was found, it was concluded that no impairment in the gross function of the accessary gland apparatus had occurred. Suitably prepared sections of testes from untreated and treated males similarly failed to show any obvious morphological differences (Outram, Campion, 1967). The female moth was sterilised by dosages of between 20—40 μg tepa which was approaching the toxic level and a consequent reduction in mating efficiency therefore occurred.

With a view to developing a bait-station control method, it was found that overnight contact of male moths with filter-paper soaked in 0.2% aqueous tepa, resulted in complete sterility, although shorter contact time of up to 1 hr resulted in only partial sterility. Bait-stations using filter-paper soaked in various concentrations of aqueous tepa solutions and with virgin females as bait were used in 6 ft^2 outdoor cages, but these again resulted in only partial sterility.

Observation suggested that when the moths probed actively on tepa solutions, sterility was induced, therefore factors affecting probing activity were investigated. It was found that under controlled humidity conditions, liquid uptake varied from 15.5ul after holding the insects for 18 hr at 0% relative humidity, to 7.2ul after 18 hr at 40% relative humidity. Thirsted moths probing on 0.1% tepa water were consistantly sterilised, with no adverse effect on mating frequency, longevity or competitiveness (Campion, Outram, 1967).

Since both sexes of moth are sexually mature on the night of emergence, it is likely that in the field some mating would occur before the bait-stations were located. To utilise some form of bait distribution technique would however, require a less hazardous chemosterilant. Apart from the equally hazardous alkylating agents, metepa and apholate which effectively sterilise *Diparopsis* males. Other potentially less dangerous chemicals were also tested for chemosterilant activity and included hempa, m-xylo-hydroquinone, 4-Imidazoline-2-one, triphenyl tin acetate, triphenyl tin hydroxide and oil containing sterculic acid. Unfortunately, they were all ineffective.

The search for chemicals capable of interfering with spermatophore formation is suggested as an alternative approach for the sterilisation of this insect.

TRAITEMENT EXPÉRIMENTAL DE L'ESPÈCE *MUSCA DOMESTICA* L. PAR DU THIOTEPA, SUR LE TERRAIN

M. Duport, I. Combiesco, A. Enescu

(Institut «Dr. I. Cantacuzino», Section d'Entomologie Medicale, Bucureşti, România)

Les recherches ont été effectuées pendant les années 1966 et 1967, dans le milieu rural (Jud. Ilfov), comprenant deux objectifs: A — une bergerie; B — trois habitations (maisons de garde-barrière et maison d'un garde forestier).

Le traitement a été administré par appâts contenant du thiotepa à la concentration de 1.0 ou 0.5% dans de l'acétone + de l'eau sucrée (respectivement 10 et 15%) à la proportion de 1 : 1. On a emplacé des bandes en papier ou en gaze, impregnées de manière extemporanée, ainsi que des boîtes de Petri dans les endroits fréquentés avec préférence par les *M. domestica*, c'est-à-dire à la cuisine, dans les abris destinés aux animaux, etc. On a de même traité, par badigeonnage au pinceau les étagères, la boiserie des portes et des fenêtres, aussi bien à l'intérieur, qu'à l'extérieur des bâtiments.

Le traitement de l'objectif A — la bergerie — a été fait avec du thiotepa à la concentration de 1.0% pendant deux jours consécutifs, à intervalles d'environ deux semaines. A l'occasion de chaque série d'observations on a capturé, 24 heures après le dernier jour de traitement, des femelles de *M. domestica*, qu'on a isolées individuellement dans des cages en tulle (12×12×8 cm) contenant la nourriture nécessaire (sucre granulé+du lait en poudre à la proportion de 1 : 1) et de l'eau; de même on a préparé le milieu nécessaire pour l'oviposition (son de blé 40 g + lait en poudre 3 g + 57 cc d'eau + 10 g de levure de bière desséchée). Le milieu destimé à l'oviposition a été renouvellé journellement pendant 10 jours, en dénombrant les oeufs pondus. Le stérilité était évaluée par rapport au taux d'éclosion des larves.

Les lots témoins ont été capturés dans une localité (Radovanu) située à une distance de 3—4 km.

La densité relative des mouches dans l'objectif traité était évalué à l'intervalle d'une heure avant chaque série d'observations, par numération des mouches pendant 10 minutes sur un écran de 2 m^2 au dessein en échiquier.

L'objectif B, constitué par les trois habitations de garde-barrière et de garde forestier — était séparé du village le plus proche par une forêt; on y a appliqué un traitement avec du thiotepa à la concentration de 0.5%. Le traitement, exécuté de la même manière a été fait en un seul jour, avec reprise à intervalles de 9—13 jours. Lors des séries d'observation de l'objectif B les femelles étaient capturées aux intervalles de six heures (une seule fois), de 24 heures et après 9—13 jours depuis le traitement. Par la suite on a procédé aux isolements individuels des mouches (à l'obtention des ovipositions et à l'évaluation de la stérilité), de la même manière que pour l'objectif A.

Les lots témoins pour cet objectif ont été constitués de mouches capturées dans la ferme agricole de Brănesti, située à une distance de 5—6 km.

Pour les deux objectifs on a effectué aussi quelques estimations concernant la stérilité des mâles, comme suit: on a d'abord enregistré le nombre d'oeufs pondus, en calculant ensuite le taux de stérilité pour les femelles vierges (colonie de laboratoire) accouplées dans la cage aux mâles capturés dans l'objectif traité.

Résultats et Discussion

Objectif A. (bergerie). Dans l'intervalle compris entre le 3 juillet et le 4 septembre 1966, nous avons effectué cinq séries d'observations. Au début, la population de *M. domestica* était en nombre fort élevé. En effet, à la première observation on a constaté de nombreux exemplaires aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur des bâtiments; la densité déterminée une heure avant d'appliquer le traitement au thiotepa 1.0%, a été de 1245 mouches/10 minutes. Au contrôle effectué 11 jours après le premier traitement et une heure avant le second traitement, la densité était sensiblement plus réduite: 243 mouches/10 minutes; aux observations consécutives on a assisté à une baisse progressive, la densité constatée au début du mois de septembre (dernière observation) se chiffrant à 20 mouches/10 minutes.

Les femelles capturées dans l'objectif traité ont pondu un nombre réduit d'oeufs; la proportion par rapport aux lots témoins correspondants, a varié entre 0 et 5.3%.

Les oeufs pondus pendant les différentes séries d'observations, n'ont pas abouti à l'éclosion, à l'exception d'une faible éclosion à la V-ème série, dont le stérilité s'est avérée de 93.2%; toutefois les larves écloses ont présenté soulement une évolution incomplète, sans atteindre le stade de nymphe.

Objectif B. Les observations concernant les trois habitations (de garde-barrière et de garde forestier), ont été effectuée dans l'intervalle 7 juillet—13 septembre 1967.

La population de *M. domestica* étant initialement très réduite, on a renoncé après les premières évaluations de la densité à cet enregistrement, vu que les valeurs étaient non-significatives du point de vue statistique. Pour la même raison, le nombre de mouches capturées en vue des différentes séries d'observations, a été sensiblement plus réduit par rapport à celui fourni par l'objectif A.

Les femelles capturées six heures après le premier traitement (effectué pendant un jour) avec du thiotepa 0.5% ont pondu — par rapport au lot témoin — en proportion de 13.7%. Aux séries suivantes d'observation, les femelles capturées 24 heures avant le traitement, rapport aux témoins ont oviposité comprise entre 0.3 et 32.1%, avec éclosion nulle; donc a obtenu une stérilité de 100%.

En ce qui concerne les femelles capturées à un intervalle plus long après le traitement, on a constaté aux séries I—III un nombre plus élevé d'oeufs que chez les femelles capturées à bref intervalle, mais toutefois plus réduit par rapport aux témoins, avec la réduction la plus faible de l'oviposition à la III-ème série: 80.1% oeufs par rapport au témoin respectif. Aux séries suivantes (IV—VI) les oeufs pondus étaient — sans exception — en proportion plus réduite en comparaison avec les ovipositions des femelles capturées après un intervalle bref depuis le traitement; la stérilité était de 100%.

Malgré le fait que le traitement avec du thiotepa à la concentration de 1% (objectif A) a déterminé pour les femelles capturées après 24 heures, une réduction plus élevée des ovipositions, par comparaison au traitement avec du thiotepa 0.5% (objectif B), le résultat final a été d'une égale valeur pour les deux concentrations, la stérilité étant de 100% dans les deux cas.

L'application des chimiostérilisant sur le terrain crée plusieurs possibilités: femelles traitées ou non-traitées accouplées à des mâles traités ou non-traités, les spécimens non-traités provenant de ceux récemment émergés ou qui ont échappé au traitement.

Le traitement expérimental au laboratoire avec du thiotepa, appliqué uniquement aux mâles, a conféré un haut degré de stérilité (Combiesco et coll., 1967).

Lors des observations effectuées pour la présente recherche, les mâles capturés sur le terrain 24 heures après le dernier traitement étaient introduit dans la cage et accouplés à des femelles vierges non-traitées de colonie. Les résultats montrent que pour les mâles introduits pour l'accouplement à l'intervalle de 24 heures après le traitement, on obtient une réduction variable du nombre des ovipositions, par rapport aux témoins; de même, on y constate que les pontes ont présenté une stérilité de 64.0—68.4% pour le thiotepa 0.5% et de 100% pour le thiotepa 1%. En utilisant à nouveau les mêmes mâles, 14 jours après le traitement au thiotepa 1%, on obtient — par comparaison avec l'accouplement effectué à bref intervalle après le traitement — un nombre d'oeufs plus élevé — 547 par rapport à 178 — et une stérilité plus reduite — 65.8% par rapport à 100%.

Les femelles traitées qui ont déposé des oeufs stériles ou qui n'ont point pondu, présentaient à la dissection des modifications morpho-pathologiques importantes: des masses ovariennes sensiblement diminuées, asynchronie et dégénérescence des follicules, nécroses. Il va de soi que dans les conditions du terrain les mouches ont été atteintes par le chimiostérilisant à des âges différents. Donc ainsi que le montre Zakarova (1966) chez les femelles qui se sont nourries de thiotepa à l'âge jeune, la dégénérescence a eu lieu à un stade incipient de l'évolution ovulaire, ce qui a entraîné l'absence des pontes; par contre, chez les femelles avec des follicules ovariens à un stade d'évolution avancée, les altérations et les dégénérescences folliculaires se sont produites seulement après la ponte des oeufs, qui étaient néanmoins stériles.

L'applicabilité sur le terrain dans la lutte contre les mouches du produit thiotepa, qui a donné des résultats chimiostérilisants prometteurs dans les conditions du laboratoire, ainsi que dans celles du terrain, mais portant seulement sur des objectivs restreints et soumis à une surveillance stricte, représente encore un point d'interrogation. On sait, par ailleurs que la toxicité et l'action mutagène pour les petits mammifères de certains produits chimiostérilisants posent des problèmes sérieux en ce qui concerne la sécurité.

Le Comité OMS d'experts des insecticides apprécie (1967) que «l'utilisation des composés examinés jusqu'ici ne devrait entraîner aucune exposition de la population humaine».

Le traitement répété avec une solution dans de l'acétone de thiotepa 0.5 et 1.0% + de l'eau sucrée (15% et respectivement 10%), à la proportion de 1 : 1 de deux objectifs choisis sur le terrain a déterminé: une réduction marquée de la densité des mouches et des ovipositions, qui ont été stériles à des taux élevés ou même en totalité.

Le nombre des ovipositions a été plus grand dans le cas d'une concentration plus réduite du chimiostérilisant; toutefois les taux de stérilité obtenus étaient pratiquement égaux chez les femelles capturées au même intervalle depuis le traitement, indifféremment de la concentration — 0.5 ou 1.0% — de thioptepa utilisée.

On a, de même, obtenu la réduction des ovipositions des femelles non-traitées, accouplées aux mâles capturés sur le terrain 24 heures après l'application du traitement, ainsi qu'une hausse de la stérilité qui était en rapport direct avec la concentration.

STUDIES ON THE CONTROL OF MOSQUITOES BY MEANS OF CHEMOSTERILANTS IN EGYPT

M. Hafez, A. E. Aboul-Nasr, H. S. Salama

(Department of Entomology, Faculty of Science, Cairo University, Egypt)

Experiments were conducted to investigate the effect of three chemosterilants, tepa, metepa, and hempa on both the adult and immature forms of *Anopheles pharoensis* Theob., the main vector of malaria in Egypt.

In larval treatment, third stage larvae were reared in water containing the tested concentration of the chemosterilant calculated in p. p. m. till emergence. In adult food treatment, the adults were fed for 4 days on 10% sugar solution mixed with the tested concentration of the chemosterilant. In both cases, the females were fed twice on human blood; the eggs were collected, counted, and observed for hatchability.

The results obtained from larval treatments show that tepa is more effective, where it induced complete sterility at concentrations of 20—30 p. p. m. At 10 p. p. m., it induced 96% sterility as compared to 18% in the control groups. At a concentration of 30 p. p. m., the larval mortality is significantly high as compared to the lower concentrations tested. Metepa was found ineffective at concentrations of 20—80 p. p. m., although toxic at higher concentrations (100—150 p. p. m.). Hempa was also ineffective at concentrations of 5—100 p. p. m. At 50, 70, 80 and 100 p. p. m., it caused 50,

80, 75 and 82% sterility respectively as compared to 20% sterility in the control group.

Results obtained from adult food treatment have again proved that tepa is the most effective of the three chemosterilants tested. It caused complete sterility at a concentration of 0.001%. The egg production was significantly lower than in the control group of mosquitoes. At 0.01% concentration, the egg production was greatly reduced, being 8 eggs/female with no hatching. Treatments with 0.005% induced 66% sterility as compared to 18% in the control group. Mosquitoes that were given tepa at concentrations between 0.05 and 0.5% died before laying eggs, whereas survival was normal at the lower concentrations tested. Metepa, on the other hand, was less effective; it induced complete sterility at 0.01% concentration and the number of eggs was greatly reduced. At 0.001%, the rate of hatching was reduced being 28%. In tests with hempa, no oviposition occurred at 1% concentration. At 0.05—0.5%, the number of eggs was greatly reduced and none hatched. Also, no eggs were laid by females that survived till the second blood meal. At 0.01 and 0.005% concentrations, the number of eggs was below normal and none hatched.

Although hempa offers a greater measure of safety than the alkylating agents, tepa and metepa, yet it is less effective in both larval and adult food treatments.

STUDIES ON THE CHEMOSTERILIZATION OF THE LEVANT HOUSE FLY, *MUSCA DOMESTICA VICINA* MACQ. IN EGYPT

M. Hafez, M. F. Osman, S. El-Ziady, A. A. El-Moursy, M. A. S. Erakey

(Department of Entomology, Faculty of Science, Cairo University, Egypt)

Laboratory experiments with tepa, metepa, apholate and hempa were undertaken to test their efficiency in sterilizing the levant house fly, *Musca domestica vicina* Macq., following three methods of administration for comparison: ingestion by adult flies, exposure of flies to residues on glass surfaces, and larval treatment.

Adult flies were taken from a stock culture kept at room temperature (24—28° C). Larvae were reared in alfalfa-bran mixture according to Richardson (1932). Adults were offered sugar cubes and milk-soaked cotton pads for food. The latter served also as oviposition medium. Experimental adults were separated singly in glass tubes during the pupal stage and used within 4 hours after emergence.

For oral administration, mixed or segregated sexes of flies were fed the chemosterilants for 5 days after emergence in different concentrations (ranging between 0.05 and 5%) in a diet of 6 parts granulated sugar, 6 parts powdered non-fat dry milk, and 1 part powdered egg yolk. 10 g of fly food were treated with 6 ml of the chemical in acetone solution. The food was dried and repulverized. In all cases the treated food was replaced on the 5th day by untreated food, and oviposition medium was offered to the flies on the 9th, 15th, and 21st days after emergence. A random sample of 100 eggs was collected and the percent sterility was based on the number of progeny reaching the pupal stage. Males were more susceptible to the effect of chemosterilants than females since complete sterility could be achieved at relatively lower concentrations with males than with females. The minimum effective concentrations of apholate, tepa, metepa, and hempa were 0.2, 0.2, 0.4 and 0.1% for males compared with 0.4, 0.4, 1.6 and 1.6% for females. Concentrations of 2% or higher of apholate, metepa, and hempa caused a shortening of the life span of males and inhibition of oviposition in females.

In experiments with residues of the chemosterilants, 10 males or females were exposed to different dosages ranging between 5 and 250 mg/0.09 m^2(0.09 m^2=1 ft^2) on glass surface for periods of 2, 4 or 6 hours and then allowed to escape in cages containing food and water. Twenty-four hours later, 10 virgin flies of the opposite sex were introduced. After seven more days, oviposition medium was offered and random samples of 100 eggs each were collected and sterility assessed as usual. Concentrations of 10—100 mg/0.09 m^2 of tepa and metepa caused complete sterility in males and inhibition of oviposition in females at all exposure periods. Hempa was effective against males at concentrations of 10—50 mg/0.09 m^2 but had no effect on the females. Apholate did not show any appreciable effect on either sex when the latter were exposed to residues of 100—250 mg/0.09 m^2 at all exposure periods.

For larval treatment, larvae were reared from hatching till adult emergence in regular larval medium treated with concentrations of the chemosterilants ranging between 5 and 500 mg/50 g of dry larval medium. Observations were made as regards larval and pupal mortality and deformity, delayed adult emergence and sterility. The four chemosterilants acted as larvicides and pupicides to varying degrees; such effects were found to increase with rise of concentration, and hence larval treatment does not appear to hold promise as a method of treatment.

Oral administration seems to be the most promising method of chemosterilization which gives more or less consistent results and is the easiest and safest method.

SURVIVAL OF OAK LEAFMINERS IN GAMMA-IRRADIATED FOREST[1]

A. D. Hinckley

(Biology Department, Brookhaven National Laboratory, Upton, New York, U.S.A.)

One of the resources at the Brookhaven National Laboratory, 110 km east of New York City in central Long Island, is an Oak-Pine forest covering most of its 3,000 ha. *Pinus rigida* and *Quercus alba* are dominant but other oaks and shrubs are present. Gamma effects on this ecosystem have been studied by Dr. G. M. Woodwell and others along the wooded margin of a field with a ^{60}Co source, installed in 1953 and kept near 3.2 kilocuries since 1960, and around a ^{137}Cs source rated at 9.5 kilocuries when installed in November 1961 but now decayed to 8.0 kilocuries. The development of discrete zones, characterized by lichens, sedge, shrubs and oaks respectively, indicated that diversity increases along a gradient of decreasing radiation. Conspicuous damage has been noted on *Q. alba* receiving more than 5 r/20 hour day and only a few partially shielded shoots still survive in zones receiving more than 40 r/20 hour day. Many arthropod populations associated with *Q. alba* and other plants have been affected by radiation-induced changes in the abundance or quality of their food.

In July 1967, research was started on the survival of 2 gracillariid leafminers infesting oaks in and beyond the irradiated zones. The species, often placed in *Lithocolletis*, are *Cameraria hamadryadella* (Clem.) and *C. cincinnatiella* (Cham.). On Long Island, they have 2 generations a year with oviposition in June and August; larval feeding June—July and August—September; and pupation July—August and April—May. There is a larval diapause from September to April. Although both species infest *Q. alba*, *C. hamadryadella* sometimes attacks *Q. ilicifolia* and other oaks. Females of *C. hamadryadella* may lay several eggs on one leaf but the larval mines rarely coalesce. *C. cincinnatiella* females lay clusters of eggs (averages: 11 in June and 8 in August) and the larvae feed in a common mine.

Both species normally suffer little mortality during the egg and pupal stages. Usually, however, more than 40% of the larvae die from unknown causes early in their development and another 40—50% are killed by bymenopterous parasitoids during later instars. Preliminary observations indicated that larval parasitization might be low, and pupal mortality high, in zones less than 60 m from the gamma sources. This has not been confirmed and survival from hatching to adult emergence during the 2nd 1967 generation of *C. hamadryadella* was close to 2% in most areas although infestations were higher on the sparse *Q. alba* surviving near the sources, 50% (146 mines/100 leaves) compared with 15% (19 mines/100 leaves) in control areas.

Current research is weighing the relative importance of dispersal and survival in the creation of these infestation gradients. Survival comparisons are also being made for thick vs. thin leaves and communal vs. solitary mines.

Such field studies on convenient species of minor pest status may help shed light on the causes of major pest out-breaks. They also show that gamma radiation is useful not only as a tool for genetic disruption but also for the manipulation of populations and the dissection of ecosystems.

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE ACTION OF CHEMOSTERILANTS IN THE REPRODUCTIVE ORGANS AND TISSUES OF INSECTS

V. Landa

(Institute of Entomology, Czechoslovak Academy of Sciences, Prague, ČSSR)

The effect of chemosterilants on the functions of ovaries and other organs as well as embryogenesis of insects was studied in the Institute of Entomology of the Czechoslovak Academy of Sciences. *Musca domestica* L. and *Pyrrhocoris apterus* L. were used for the experiments. Data on the mode of action in the ovaries of *M. domestica* were acquired for 300 compounds, among them antimetabolites, alkylating

---

[1] Supported by the U.S. Atomic Energy Commission.

agents, antibiotics, steroids, steroid hormones and active materials with the juvenile hormone effect.

Most chemosterilants affect the polytrophic ovarioles directly, preferably in such a way as to provoke proliferation of the follicular epithelium cells, or by affecting the function of nutritive cells. Thalidomide and 6-ketosteroids decompose the cell membranes. If aminopterine, 6-azauridine, apholate, tepa and hempa are applied and induce proliferation, there will appear an increase in the content of nucleic acids and, moreover, it has been proved that the cells of the follicular epithelium will undergo division. ^{14}C 6-azauridine will penetrate the egg cell at the site of the oocyte. The mitochondrial activity in the ovaries of *M. domestica* when metepa had been applied was studied. The activity increases in live ovaries as well as in vitro.

The direct influence of 6-azauridine on the telotrophic ovaries of *P. apterus* is reflected in all tissues whose mitotic activity remains intensively active up to the adult stage. In ovaries of this type the chemosterilants affect the germarium to a considerable degree. Under such influence the mitotic activity of apical trophocytes, especially of the prefollicular tissue, is discontinued. Consequently, not only the nutrition of the oocytes in the first phase of oogenesis is disturbed, but it is above all the formation of ovarian follicules which becomes basically deranged. There appears a lack of cells which would form the follicular epithelium and separate the oocytes in the egg chambers.

Changes in the blood picture of the larva of *Melolontha melolontha* L. were found when the effects of the chemosterilants on other tissues were studied. The tissue of the corpus allatum in *P. apterus* females treated with 6-azauridine remained absolutely inactive, signalling that the juvenile hormone had not been synthetized. Absence of this gonadotrophic hormone bloks the activation of the ovarian follicular epithelium. Deposition of the yolk in the oocytes is inhibited as well as development of the oocytes. In the fat body of the treated females the synthesis of RNA as well as proteosynthesis are stopped, although the fat and DNA contents are normal. Conversely, glycogen is strongly accumulated, as in allatectomized females. The chemosterilants also substantially affect the embryonic development of eggs laid by females that had been treated with lower concentrations.

Alkylating agents, hempa, and sometimes also 6-azauridine inhibit the embryonic development of *M. domestica* at the stage of a few cleavage nuclei. Antimetabolites (6-azauridine) entail the same effect, often as late as at the stage of advanced embryogenesis.

Preliminary tests showed that some compounds of the group of materials with the juvenile hormone effects may have a pronounced chemosterilizing influence. Some of these compounds, applied to an adult *Acanthostelides obtectus*, entirely inhibited a development of laid eggs. Similarly also the fecundity of *Hylobius abietis* was reduced by half. Very promising results were obtained with the transfer of the compounds by mating males. We found that 1 μg of dihydrochloride methyl farnesoate applied topically to a female of *P. apterus* on any day within the pre-oviposition period induces permanent sterility, irrespective of later matings with fertile males.

STERILE MALES METHOD INTEGRATED BY INSECTICIDES FOR THE CONTROL OF *MUSCA DOMESTICA* L., IN THE ISLAND OF VULCANO, ITALY

P. L. Magaudda, G. Saccà, D. Guarniera

(Inst. Super di Sanità, Roma, Italy)

A field trial for chemical and biological control of *Musca domestica* L. is in progress in the island of Vulcano, in Southern Tirrenian Sea. The program consists on reduction of field population by an insecticide, followed by releases of sterile males, resistant to the chemical itself.

As a result of a preliminary phase, the following informations were collected: 1) the proper use of an insecticide (Vapona strips, containing DDVP as «residual fumigant») gave a drastic reduction of summer fly population from 500,000 specimens to about 10,000 and the complete eradication of winter fly population, estimated as 20,000 — such figures result from repetitive estimates by the «mark-release-recatching» method; 2) males sterilized by sugar syrup with 0.05% tepa have been released in the field in a number approximately equal to that of the field population — such males showed to compete satisfactorily with the field males, causing sterility of a number of females approximately proportioned to the ratio sterile/normal males.

In October 1967, chemical control was discontinued and sterile males were released in increasing number. Such males caused sterility of about 85% of field

females. They replaced gradually the field population, since field collected females were 5.5% in November, 1.5% in December and nil during the following months, while in the control locality flies were abundant and sex ratio and fertility according to expectation.

Sterile males released were about 100,000 per month from December 1967 till April 1968, and about 200,000 since May. Releases took place once a week in the first period and twice a week in the following.

The 19th April few females were collected in a locality near the harbour; they were probably offspring of re-introduced normal females. They were 4.6% of total collected in the spot, the remainder 95.4% being estimated as 90.8% sterile males and 4.6% normal males; nevertheless, one third of such females laid fertile egg batches.

Subsequently, females percentage in the field gradually increased; in July, it was estimated about 28, 8 and 1% in the three localities of the island respectively.

It was found percentage of fertile females was too high when they were in small number and in accordance with the expectation when their number increased. This unexpected event may be due to the comparatively high concentration in small spots of flies newly emerging: they probably start dispersing when some mating already occurred and therefore competition from sterile males takes place too late.

Nevertheless, it has been observed that the field population, which has increased from a few hundreds (April) to about 27,000 (July) is still far from the summer pick. There must be other factors, acting in addition to the lowered degree of fertility and the sum of which may slow down normal reproductive rhytm.

It has been shown that 50% of the sterile males released is lost after 3 days and over 90% after one week. It is therefore suggested that distributing the same number of flies by more frequent releases may maintain the density of such males more constant and therefore improve the result.

INDIRECT STERILIZATION EXERTED THROUGH THE EFFECT OF 6-AZAURIDINE ON THE CORPUS ALLATUM OF *PYRRHOCORIS APTERUS* (*HETEROPTERA*)

P. Masner

(Institute of Entomology, Czechoslovak Academy of Sciences, Praha, ČSSR)

An inactivator of the pyrimidine biosynthesis, 6-azauridine, synthetized by Škoda, Hess and Šorm (1957), was continuously applied, diluted in drinking water, from a certain age of bugs reared under constant conditions at 25° C and 18 hours of daylight. Its effect on the corpus allatum was studied and compared with the corresponding situation in ovaries, the function of which closely depends on the function of this organ. The corpus allatum and ovaries were studied by biometrical and histological techniques; the first results have already been presented (Masner, 1966).

In freshly emerged adults the trophocytes start to produce nutriments activating the oocytes and nourishig them throughout the first part of oogenesis — the previtellogenesis. The corpus allatum tissue begins to synthetize the juvenile hormone which is released within 48 hours and activates the follicular epithelium, taking over the trophic function of the oocytes during the vitellogenesis (Fig. 1).

The trophocytes were found to be the most susceptible ovarian tissue. The bugs treated with the 0.001% solution before the onset of an intensive synthetic trophocyte activity, i. e. from the beginning of the last larval instar, are completely sterile and their ovaries contain only few activated eggs. The corpus allatum is active and hypertrophic in older specimens owing to the accumulated, not utilized hormone, similarly as observed by Johansson (1958) on castrated females.

The corpus allatum is blocked by a more concentrated solution of 0.1%. If the drug is applied to freshly emerged bugs, the corpus allatum remains small and densely packed nuclei reveal that no hormone is being synthetized. The oocytes, normally finishing the previtellogenesis on account of the trophic material synthetized during the last instar, never enter the vitellogenesis, since the follicular epithelium is not activated. The corpus allatum has been proved to be the target tissue and the ovaries are indirectly affected (Fig. 2).

The follicular epithelium appears to be the most resistant, as proved by a delayed application of the drug (0.1%) to 48 hours old bugs. The juvenile hormone has already been released into the blood. A considerable number of eggs had successfully accomplished the cogenesis, but they were not hatchable, probably due to their limited yolk content. The deficiency of nutriments synthetized in the fat body seems to be the one of the reasons for this failure (Mácha, 1968).

Borkovec (1966) proposed that the effect of the chemosterilants may not be only direct, but that also the other tissues, closely connected with the oogenesis, may

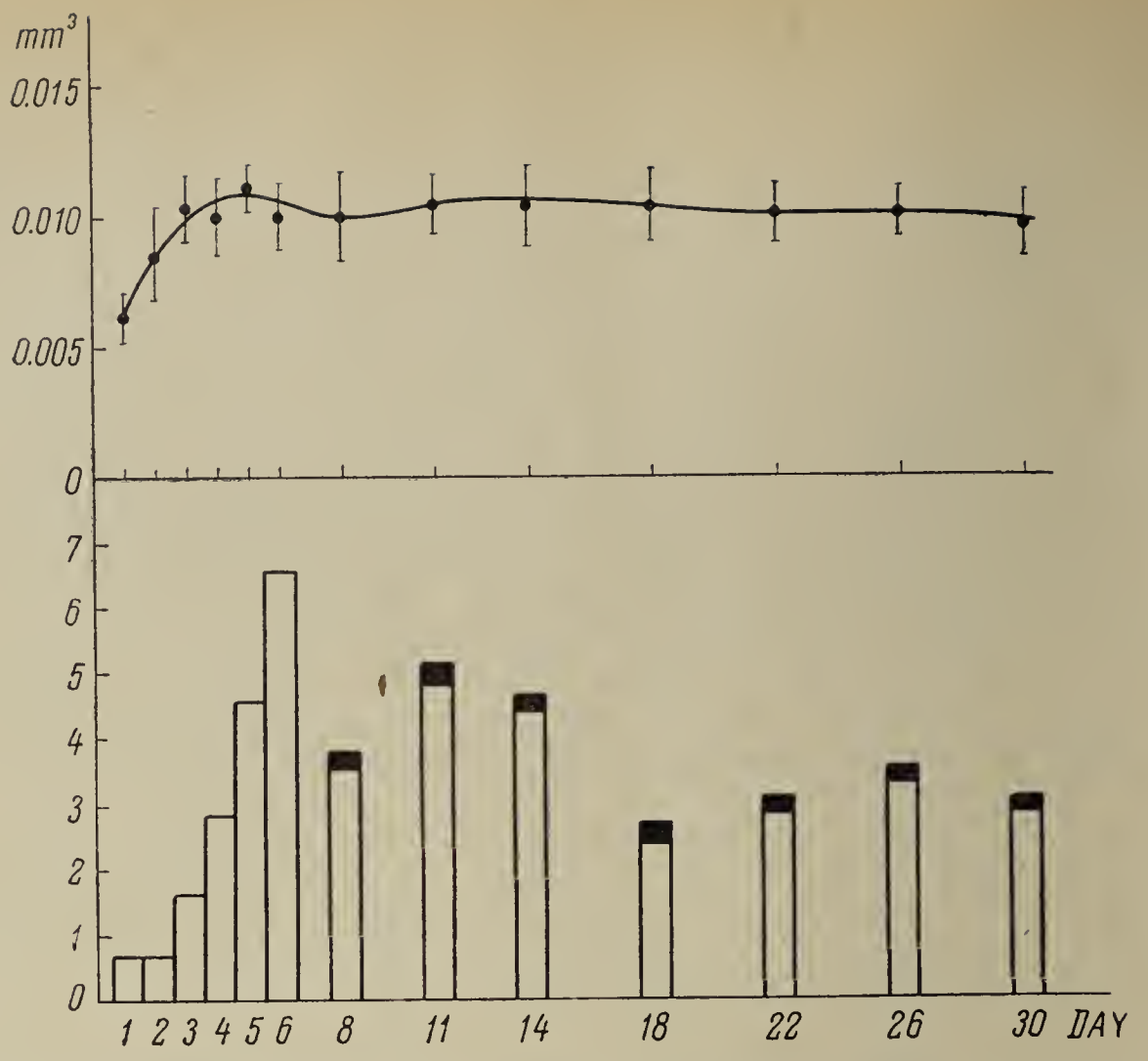


Fig. 1. The length of ovarioles and oocytes in mm (*columns*) and the index of the volume of corpus allatum in mm³ (*curve*) in control.

Black parts — corpus luteum; *below it* — oocyte in vitellogenesis; *the lowest parts* — oocyte in previtellogenesis.

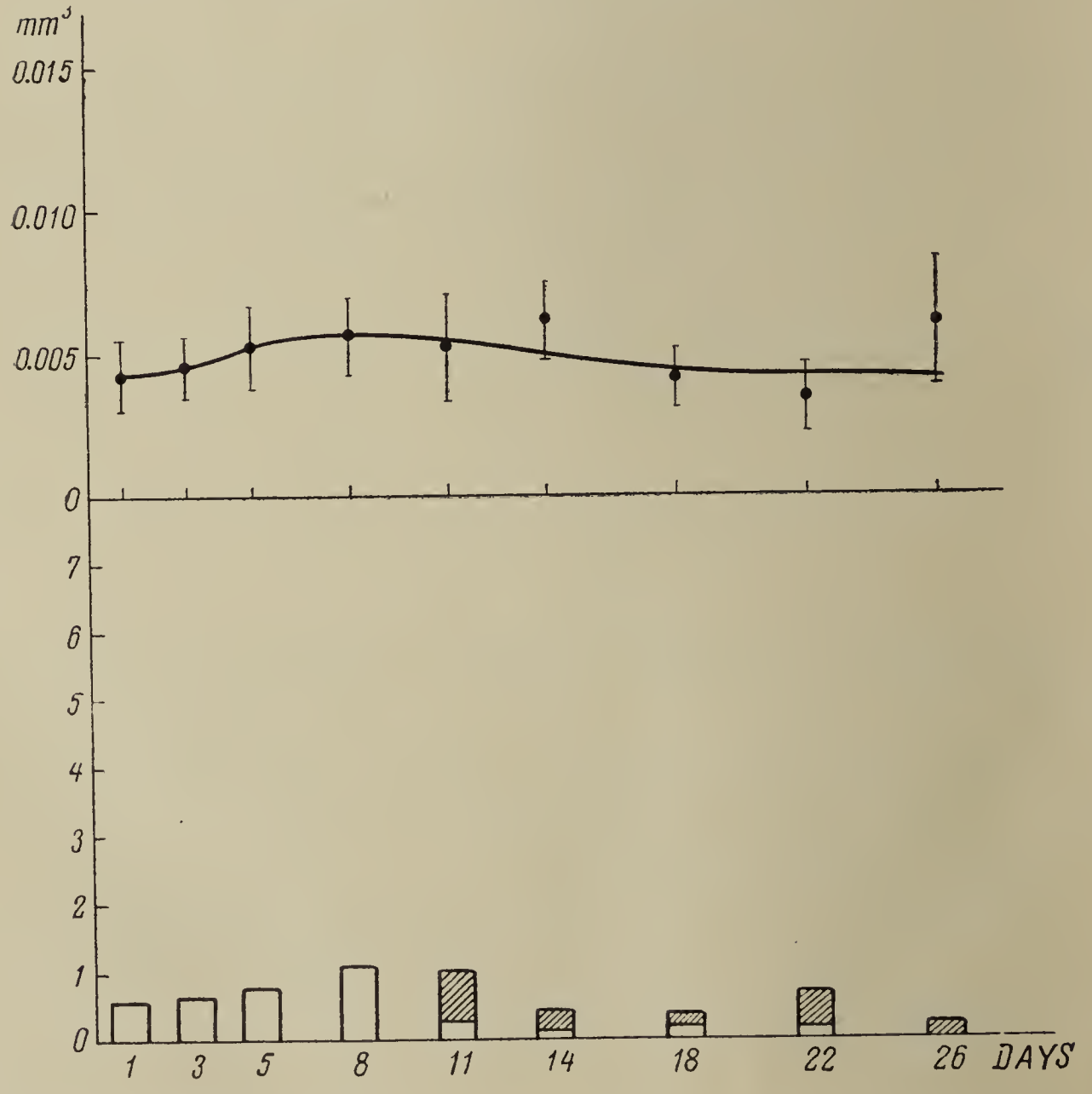


Fig. 2. Females treated with 6-azauridine 0.1% from 0 hours age.

Dotted parts of columns — oocytes in resorption.

be affected, namely the endocrine system. The corpus allatum was proved to be the target tissue of the chemosterilant's action. Under certain circumstances the influence of this tissue can indirectly elicit the sterility of the female. This effect is then added to the complex of the sterilizing effects.

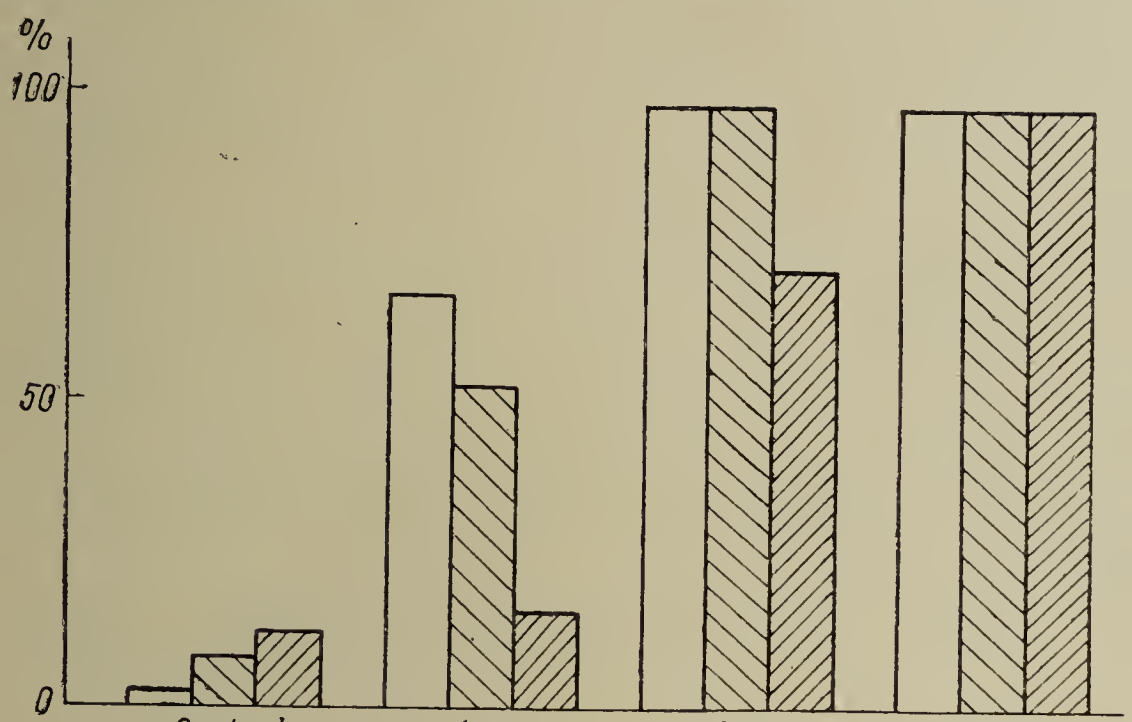
SEXUALLY SPREAD INSECT STERILITY INDUCED BY ANALOGUES OF THE JUVENILE HORMONE

P. Masner, K. Sláma, V. Landa

(Institute of Entomology, Czechoslovak Academy of Sciences, Prague, ČSSR)

The juvenile hormone analogues (JHA) are terpenoid compounds which cause disturbances of metamorphosis or embryonic development, followed by the death of malformed larvae or prevention of reproduction. Some of them are thought to be potential pesticides because of their tremendous effectiveness in contact application, selective action, non-toxicity and long lasting effects.

It has been discovered that some JHA cause sterility when topically applied to the body surface of adult females (Sláma a. Williams, 1966). Further it has been shown (Masner, Sláma a. Landa, 1968a) that a potent synthetic JHA for *Pyrrhocoris*,



The egg sterility on controls and females mated by males contaminated with 1 mg, 10 mg and 100 mg of the applied JHA.

The columns represent the percentage of eggs which failed to develop. *The plain column* covers eggs oviposited in the 1st reproductive cycle, *the striped one* — the 2nd to 4th and *the dotted one* — the 5th to last reproductive cycles.

methyl ester of dihydrodichloro farnesenic acid (Romaňuk, Sláma a. Šorm, 1967) cause permanent sterility at 1 µg/female.

We have noticed that a male of *Pyrrhocoris* can be treated with a thousand times more of the substance without toxic effects. The males treated topically with 100 µg of this JHA transfer as much as 1 to 5 µg of it to the females by mating, causing their permanent sterility (see the figure). The substance penetrates into the female's body, stimulates ovarian growth (as does also the hormone released by corpora allata), but the embryos die later as a result of developmental disturbances (Masner, Sláma a. Landa, 1968b). Still more active has appeared to be an ethyl ester of dihydrodichloro farnesenic acid (Sláma, Romaňuk a. Šorm, 1968) bringing about a permanent sterility of females mating with a male treated with as little as 10 µg. In all cases we have found that the matings of the once contaminated females with normal untreated males have no effect on their sterility.

This example of a sexual chemosterilization is not based on the transfer of a defective sperm, as the classical sterile male techniques. The enormous effectiveness and very low toxicity of the mentioned JHA enables to sterilize directly by transferring the active compound through sexual contacts. The new method, which is the subject of a new Czechoslovak patent application, appears to be an ideal technique for controlling selected pests, since it is free of certain disadvantages of the classical

sterile male technique like the common polygamy, high toxicity, low selectivity and undesirable side effects. According to theoretical calculations the amount of the treated males which would be necessary to eradicate the pest in a biocenosis could be much lower than it is expected with the classical technique (Monro, 1966).

ИССЛЕДОВАНИЕ НА КОМНАТНОЙ МУХЕ СТЕРИЛИЗУЮЩИХ СВОЙСТВ 7 АЛКИЛИРУЮЩИХ СОЕДИНЕНИЙ

A. A. Nepoklonov, G. A. Veselkin — А. А. Непоклонов, Г. А. Веселкин

(Всесоюзный научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, Москва, СССР)

В лабораторных условиях нами было испытано 7 алкилирующих соединений, производных этиленимина: диэтиленимид диэтиламидофосфорной кислоты, диэтиленимид метилфосфорной кислоты, диэтиленимид этилфосфорной кислоты, бис(1,2-диметил)этиленимид-диметиламидофосфорной кислоты и бис(2-этил)этиленимид диэтиламидофосфорной кислоты, триэтиленимид фосфорной кислоты (тэфа, или афоксид) и триэтиленимид тиофосфорной кислоты, или тиотэфа.

Установлено, что все эти соединения обладают стерилизующим действием на комнатную муху. Их стерилизующие свойства проявлялись значительно сильнее при действии на имаго, чем на личинок.

Полное бесплодие у комнатных мух вызывали тиотэфа, диэтиленимид диэтиламидофосфорной кислоты, диэтиленимид этилфосфорной кислоты и тэфа. Из этих 4 препаратов предпочтение следует отдать тиотэфа, который в концентрации 0.1% вызывал 100%-ю стерильность насекомых. Плодовитость имаго, полученных из личинок, питавшихся 3 дня отрубями, на 1 кг которых добавляли 25 мг этого препарата, снижалась до 96%. Минимальной стерилизующей концентрацией тиотэфа в приманке является 0.05% при условии постоянного питания мух. Однако для стерилизации мух в производственных условиях следует рекомендовать 1%-й тиотэфа в приманке с сахаром, при однократном приеме которой насекомое получает стерилизующую дозу.

Тиотэфа в зависимости от концентрации через разные промежутки времени вызывал у самок комнатной мухи дегенерацию фолликулов в яйцевых трубочках яичников.

Важным является знание остаточного действия стерилянтов. В наших опытах 1%-й тиотэфа в сухих приманках из сахара сохранял первоначальную высокую стерилизующую эффективность не менее 30 дней.

Выявленные высокоактивные соединения стерилизовали одновременно самцов и самок, а также мух, находившихся в различном физиологическом состоянии: молодых, не откладывавших яиц, старых, питавшихся белковой пищей, и мух, отложивших значительное количество яиц. Разница в стерилизующем эффекте заключалась в том, что молодые, еще не приступившие к яйцекладке мухи откладывали нежизнеспособные яйца с первых же яйцекладок, а более старые самки — спустя 3 дня после приема хемостерилянта. На изменение этого срока не влияли ни более высокие концентрации, ни продолжительность скармливания мухам стерилянта.

Стерильные самки при спаривании с нормальными самцами, как правило, откладывали очень незначительное количество жизнеспособных яиц, а нормальные самки при скрещивании со стерильными самцами незначительно снижали число откладываемых яиц. Однако во всех случаях спаривания партнеров, из которых один был стерильным, мухи откладывали нежизнеспособные яйца.

Помимо стерилизующих свойств, испытанные производные этиленимина обладали инсектицидными свойствами. Инсектицидная активность слабее выражена у наиболее активных стерилянтов — тиотэфа, тэфа и других и сильнее — у малоэффективных. Это положительное свойство хемостерилянтов позволяет рассчитывать на более эффективное использование их в борьбе с насекомыми.

Подмечены некоторые особенности изменения стерилизующей активности производных этиленимина в зависимости от их химической структуры. Так, тиотэфа — сернистый аналог тэфа — оказался активнее тэфа. Замена атомов водорода в кольце этиленимина метильной или этильной группами привела к потере стерилизующих и резкому усилению инсектицидных свойств хемостерилянтов, а уменьшение в соединении числа колец этиленимина с 3 до 2 не отразилось существенно на его стерилизующей активности для комнатной мухи.

THE POSSIBILITY OF APPLYING CHEMOSTERILANTS TO THE CONTROL OF SOME FOREST PESTS

V. Novák, V. Landa, B. Réžábová

(Research Institute of Forestry, Zbraslav-Strnady; Institute of Entomology, Czechoslovak Academy of Sciences, Prague, ČSSR)

The effect of apholate on the development of genitalia of *Hylobius abietis* L. and *Ips typographus* L. as well as the possibilities of a practical application of the compound were studied. A pure compound of apholate and the technical apholate (product of Olin) were used.

In laboratory tests the adult *H. abietis* were feeding on pine twigs soaked in water solutions of 0.01, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 and 0.5% of pure apholate or in alcohol solutions of 0.5, 1.0 and 2% of the technical apholate.

For small field tests spruce bark traps with twigs soaked in the 2% apholate were placed in the calamitous area. As a result of a continual application of the 0.4—0.5% apholate to the ovaries changes of two kinds take place.

1) The first egg chamber, in fewer cases the second one as well, begin to degenerate. Yolk is irregularly deposited, forms largish balls and is resorbed. Cells of the follicular epithelium grow irregularly.

2) Differentiation of cells in the germarium is disturbed. The cells grow sparse, the departing oocytes are not wrapped up in a sufficient layer of the follicular cells, which are then unable to cover the growing egg chambers and to separate them. Consequently, the egg chambers grow irregularly, the eggs are pressed together and double eggs are formed.

With lower doses or a single application the effect of the chemosterilant appears only on some of the ovarioles or egg chambers. When the apholate has been applied to a male, the testes grow smaller more quickly, which is brought about by a slowdown of the spermatogenesis at the time when the chemosterilant is acting. The sperm from the testes as well as from the receptaculum seminis is mobile. Only in 2 cases immobile sperm was found in the testes.

The laboratory tests showed that a continual feeding of food treated with the apholate solutions of 0.5 and 0.4% completely prevents oviposition. With lower concentrations the fecundity and the hatchability of laid eggs decrease. The apholate acts only for a certain time after its application. Therefore not even a high single dose can cause permanent sterility. The technical apholate produces a considerably lower effect than the pure apholate. Not even the doses of 0.5, 1 and 2% cause a complete sterility. But they slow down the development of the ovaries, lower the fecundity of females and, in particular, the hatchability of eggs.

The field tests showed that the beetles used the spruce bark traps with apholate as often as the controls. They also fed on the treated twigs placed there. A simultaneous experiment in an insectarium showed after 50 days a decreased fecundity and hatchability.

The development of the genitalia of *I. typographus* is affected by the apholate in a similar way as in *H. abietis*. A single application to the beetles in cages and in the field put the population down only negligibly.

The study has shown that the apholate is not effective enough against both species. The chemosterilization as a method of controlling *H. abietis* appears to have certain perspectives when a suitable compound will have been found. The chemosterilization of *I. typographus* seems to be without any perspective so long as a method and a compound applicable to the bast of felled tree traps will not have been found.

THE EFFECT OF CHEMOSTERILANTS ON THE PROTEINS OF ADULT HEMOLYMPH AND EGGS OF *MUSCA DOMESTICA*

R. R. Painter, A. I. Gadallah, W. W. Kilgore

(Agricultural Toxicology and Residue Research Laboratory, University of California, Davis, U. S. A.)

We are presenting a part of our continuing study of biochemical changes occurring within insects when they have lost their ability to reproduce. In this study adult houseflies (*Musca domestica*) were chemosterilized, primarily by feeding apholate (Kilgore a. Painter, 1964).

The proteins under investigation were separated by disc electrophoresis in 7.5% small-pore gel as described by Ornstein (1964) and Davis (1964). However, the samples were not incorporated into the gel, but were expelled directly into a 0.15 ml

portion of 40—50% Sucrose in TRIS-HCl buffer layered on top of the separation gel. The sucrose-sample layer was then overlayered with a small plug of large-pore gel which was allowed to polymerize for a few minutes under UV light. Electrophoresis was carried out in the usual manner and the gels stained with amido-black to locate the proteins. The areas containing lactic acid dehydrogenase (LDH) and malic acid dehydrogenase (MDH) isoenzymes were stained with an adaptation of the histological staining technique using nitro-blue tetrazolium coupled with phenazine methosulfate. Esterases were stained with α-naphthol acetate and Fast Blue RR.

The protein patterns of the hemolymph of adult chemosterilized females undergo changes in the protein species which reach a maximum about 7 days after the end of the chemosterilant feeding period. Some of the accumulation of proteins may be caused by ovarian degeneration but our evidence is that other changes also occur. The patterns had not returned completely to normal when the flies were 30 days of age.

The hemolymph of chemosterilized adult males does not exhibit the gross changes in the general protein pattern evident in the females but careful examination indicates differences. Again the differences are greatest about 7 days after the end of the chemosterilant feeding period. Although LDH and MDH appear to be present in normal quantities in the chemosterilized hemolymph, staining of the esterases of the chemosterilized female hemolymph indicate that two or three of the esterases are missing or present in less than normal quantity.

The eggs oviposited by chemosterilized flies also have an altered general protein pattern. During normal embryonic development there is a many-fold increase in LDH activity which does not occur in chemosterilized eggs (Kilgore a. Painter, 1964). During normal embryonic development a change in the isoenzyme pattern occurs as in other embryonic tissue and 5 forms can be distinguished 5—6 hrs incubation at 37° C.

ХИМИЧЕСКАЯ СТЕРИЛИЗАЦИЯ СВЕКЛОВИЧНОГО ДОЛГОНОСИКА

O. I. Petrukha, J. P. Bitchuk, L. D. Protzenko, N. J. Škulskaja—
О. И. Петруха, Ю. П. Бичук, Л. Д. Проценко, Н. Я. Скульская

(ВНИИ сахарной свеклы, Киев; Институт биологии АН КиргССР, Фрунзе, СССР)

Жуки обыкновенного свекловичного долгоносика (*Bothynoderes punctiventris* Germ.), частично выжившие после применения инсектицидов, откладывают жизнеспособные яйца, в связи с чем численность вредителя к следующему году восстанавливается.

Применение половых химических стерилизаторов открывает перспективы почти полного подавления размножения устойчивых к ядохимикатам особей долгоносика.

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте сахарной свеклы (ВНИС) в 1966—1967 гг. в качестве половых химических стерилизаторов долгоносика испытано 65 химических соединений (60 из них синтезированы в Киевском научно-исследовательском институте фармакологии и токсикологии) следующих типов: ацилдиэтилентриамиды фосфорной кислоты, арилдиэтилентриамиды фосфорной и тиофосфорной кислот, этиленимипопроизводные *n*-фенилендифосфорной кислоты, полиэтиленимипопроизводные кислот фосфора, хлорэтиламины жирного и жирно-ароматического ряда, фосфорилированные хлорэтиламины и производные пиримидина.

Препараты в разной концентрации применялись контактно (путем погружения долгоносиков на 30 сек. в спиртовые, ацетоновые, водно-ацетоновые или водные растворы), а также путем скармливания жукам обоего пола на протяжении 24 час. листьев свеклы, обработанных растворами препаратов. Опыты проводились в лабораторных и полевых условиях.

Контактному воздействию стерилизаторов подвергались физиологически незрелые самки и самцы, собранные в период их выхода из почвы на свеклянищах в конце апреля. Влияние препаратов при введении их с кормом изучалось на жуках, предварительно питавшихся необработанными листьями свеклы. Большинство испытанных препаратов было более эффективным при контактном применении, чем при скармливании.

Установлено значительное уменьшение продолжительности жизни жуков под влиянием активных стерилизаторов. Более чувствительными к токсичности препаратов были самцы. Токсичность большинства изучаемых препаратов (на десятые сутки со дня закладки опыта) для долгоносиков была невысокой; при контактной обработке гибель жуков составляла 4—34%, а при введении препаратов с пи-

щей — 5—38%. Токсическое действие препаратов значительно усиливалось с повышением температуры воздуха в период закладки опытов.

Влияние хемостерилизаторов выражалось в формировании стерильных яиц при значительной яйцекладке или в абсолютном угнетении яйцекладки. Половая активность у обработанных долгоносиков не снижалась.

Наиболее активными стерилизаторами при контактной обработке жуков растворами препаратов разной концентрации (2, 1, 0.8, 0.6 и 0.3%) оказались 18 би- и полифункциональных производных этиленимина, а также этимидин. Препараты бензоилдиэтилентриамидфосфорной кислоты, *о*-бромбензоилдиэтилентриамид фосфорной кислоты, *м*-бромбензоилдиэтилентриамид фосфорной кислоты, *п*-бромбензоилдиэтилентриамид фосфорной кислоты, *п*-хлорбензоилдиэтилентриамид фосфорной кислоты, *о*-подбензоилдиэтилентриамид фосфорной кислоты, *п*-иодбензоилдиэтилентриамид фосфорной кислоты, *м*-фторбензоилдиэтилентриамид фосфорной кислоты, *п*-фторбензоилдиэтилентриамид фосфорной кислоты, фенилдиэтилентриамид тиофосфорной кислоты, *п*-фторфенилдиэтилентриамид тиофосфорной кислоты, *п*-метилфенилдиэтилентриамид тиофосфорной кислоты, *п*-иодфенилдиэтилентриамид тиофосфорной кислоты, *п*-фторфенилдиэтилентриамид тиофосфорной кислоты, *п*-метоксифенилдиэтилентриамид тиофосфорной кислоты, триэтилентриамид тиофосфорной кислоты, гексаэтилениминофосфонитрил и 2,6-диэтиленимино-4-хлорпиримидин обеспечивали 71—100%-ю стерилизацию.

При скармливании жукам листьев свеклы, обработанных препаратами, наиболее эффективными оказались 8 этиленимипопроизводных кислот фосфора и афолат.

Препараты *м*-бромбензоилдиэтилентриамид фосфорной кислоты и триэтилентриамид тиофосфорной кислоты обеспечивали 100%-ю стерилизацию, а препараты бензоилдиэтилентриамид фосфорной кислоты, *п*-хлорбензоилдиэтилентриамид фосфорной кислоты, *п*-иодбензоилдиэтилентриамид фосфорной кислоты, *м*-фторбензоилдиэтилентриамид фосфорной кислоты, *п*-метилфенилдиэтилентриамид тиофосфорной кислоты, *п*-иодфенилдиэтилентриамид тиофосфорной кислоты и гексаэтилениминофосфонитрил вызывали снижение размножения долгоносика до 72—99%.

В полевых условиях под действием активных стерилизаторов резко снижалось количество откладываемых самками яиц. При этом количество отрождающихся из них личинок было незначительным.

Отмечено усиление стерилизующего действия при введении галоидов в молекулу бензотэфа в любое положение (орто-, мета- или пара-) ароматического кольца. Подобная закономерность наблюдалась и при введении галоидов в молекулу арилдиэтилентриамидов тиофосфорной кислоты.

Перспектива достижения высокой степени стерильности свекловичного долгоносика в естественных популяциях при разработке надежных и эффективных путей применения хемостерилизаторов представляет большой интерес. Использование большой группы активных хемостерилизаторов даст возможность широкого варьирования с целью избежания резистентности насекомых.

ЛАБОРАТОРНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ (*CARPOCAPSA POMONELLA* L.) ДЛЯ ПОЛОВОЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ

N. I. Petrushova — Н. И. Петрушова

(Государственный Никитский ботанический сад, Ялта, СССР)

В 1965 г. в Государственном Никитском ботаническом саду начаты работы по преодолению диапаузы и массовому размножению *Carpocapsa pomonella* L. в лабораторных условиях. К настоящему времени завершили развитие 30 поколений этого вредителя и ведется работа с 31-м поколением. В среднем диапаузирует 5% гусениц.

Бабочки содержатся по 35 пар в садках-террариумах размером 28×28×30 см, т. е. на одну пару приходится 672 см³. Внутри стенки садков выстилаются калькой, а передние — закрываются капроновой сеткой. Дважды в сутки калька увлажняется, а бабочки получают воду через ежедневно увлажняемый ватный тампон.

При содержании бабочек по 35 пар средняя яйцепродукция на одну самку составляет 39, а при парном содержании — 156 (максимум 297). Количество отрождающихся из яиц гусениц составляет 70%. Около 30% яиц откладываются неоплодотворенными или неполноценными и вскоре погибают. Подсчет количества сперматофор у 200 самок, содержавшихся в садках и закончивших яйцекладку, показал, что 62.5% спаривались 1—2 раза, 16% — 3—4 раза, 4.5% — 5—8 раз и 17% самок не спаривались совсем; 34 самки, содержавшиеся без самцов, отложили 1813 стерильных яиц; 12 контрольных самок, содержавшихся попарно с самцами, отложили 1878 яиц, из которых отродились 85.6% гусениц.

Гусеницы выкармливаются в мелких (диаметром 2—2.5 см) плодах яблок, преимущественно сорта Сары Синап. Для заражения плодов используются листы

кальки с отложенными яйцами. Из общего количества заражаемых плодов вылетает около 50% бабочек. При индивидуальном заражении плодов (путем отсадки гусениц в стеклянные камеры) количество вылетевших бабочек повышается до 65%.

Ведутся работы по подбору искусственных питательных сред (Н. В. Птицына, Д. В. Соколова). Из 26 испытанных образцов отобрано 5, на двух из которых развиваются третье и четвертое поколение. Развившиеся и окуклившиеся особи составляют 36 и 94% соответственно. Диапаузирует от 3 до 12%.

Преодоление диапаузы достигнуто созданием соответствующего светового режима в период выкармливания гусениц. В опытах была использована сила света в 300, 600, 1000, 2000 и 4000 лк при продолжительности освещения 16, 18, 20 и 24 часа. Сила света не оказывает заметного влияния на процент гусениц, уходящих в диапаузу. Однако диапауза преодолевается не сразу. В первом поколении диапаузирует от 23 до 57% гусениц, во втором и третьем — от 5 до 66%, и только в четвертом поколении или диапауза снимается полностью, или процент ее весьма незначителен (в среднем около 5).

Отмечено влияние кормового режима на диапаузу насекомого. В настоящее время изучается кормовая специализация *Carpocapsa pomonella.*

Гусеницы воспитываются при 18-часовом световом дне (1000 лк) при температуре 26—27° и относительной влажности воздуха 30—45%. Продолжительность развития поколения при этих условиях составляет в среднем 36 дней, с колебаниями от 29 до 43 дней. Коэффициент размножения равен 34, т. е. каждая пара бабочек дает в первом поколении 17 пар, во втором — 289, в третьем — 4913, в четвертом — около 1.5 млн пар.

Изучалось влияние пониженных температур на задержку развития куколок, накапливаемых для стерилизации. Содержание куколок в возрасте 10 дней при 0° в течение от 1 до 5 дней и при 5 и 7° в течение 10 дней не оказало отрицательного влияния на их жизнеспособность и даже несколько стимулировало яйцепродукцию.

Сравнение жизнеспособности лабораторной популяции с популяциями из природы (крымской, молдавской и среднеазиатской), проведенное совместно с ВИЗР (М. А. Булыгинская), показало, что яйцепродукция выше в тех вариантах опытов, в которых присутствовали самки лабораторной популяции.

Облучение 10—11-дневных куколок самцов, проведенное на кобальтовой γ-установке ГУП 50-2 при мощности дозы 1080 р/мин. и дозах от 25 до 31 крад (Н. Г. Чемарин, В. Н. Доманский), позволило получить от 97.9 до 100% стерильных яиц без снижения яйцепродукции, частоты спаривания и продолжительности жизни.

ON THE SEXUAL STERILIZATION OF THE CODLING MOTH *CARPOCAPSA POMONELLA* L. (*LEPIDOPTERA*: *OLETHREUTIDAE*) BY SOFT X-RAYS

V. P. Pristavko — В. П. Приставко

(Institute of Plant Protection, Kiev, USSR)

Principles of insect population control by the sterile-male method are comparatively simple and well known. But its realization, especially in the eradication of the codling moth, *Carpocapsa pomonella* L. is complicated owing to great many technical and biological problems.

Sexual sterility of the codling moth may be obtained by irradiation and chemosterilization (Proverbs a. Newton, 1962; Hathaway a. Lydin, 1966). The latter method may be prefered as a more perspective one for large scale application. But at the present stage of laboratory and small orchard assessments research well aprobated radiation sterilization is more convenient.

Successful codling moth sterilization can be obtained by irradiation of pupae by comparatively large doses — up to 40—50 thousand rad. Such doses are obtainable at powerful gamma-irradiators, available now in limited quantities. Our experience led us to a conclusion, that for such purposes short-focus X-rays therepeutical machines can be used.

The dose rate of soft X-rays produced by machines of the RUM-7 (RUT-60—20) type reach tens of thousands of roentgens per minute, which resulted in their high productivity. Such radiation is of low permeability and is commonly used for surface epilation of large biological objects. In our case the utilization of this type of ionizing radiation is suitable due to the small size of the insects, and therefore the small distance to their gonades.

In our experiments the codling moth males pupae were irradiated 1—2, 3—4, and 5—6 days before the imago emergence with doses of 20, 30, 40 and 50 thousands

rad. Fertile females, mated with irradiated males, emerged after 1—2 days of irradiation, layed correspondingly 64.4, 78.2, 92.8 and 99.04% of sterile eggs (6.02% of sterile eggs in checking variant). Irradiation did not affect the longevity and egg-production of the insects.

Histological research of the males' reproductive system revealed complete desintegration of spermatogonies and septes with partial conservation of spermatozoid's heads.

GENETIC CONTROL OF MOSQUITOES [1]

K. S. Rai

(Department of Biology, University of Notre Dame, Notre Dame, Indiana, U. S. A.)

The sucessful eradication of the screw-worm fly from the island of Curacao and the southeastern U. S. through the release of males sterilized by gamma radiation has stimulated great interest in the possibility of extending this and other genetic tectniques for the control of several other noxious species of insects. The World Health Organization Scientific Group on Genetics of Vectors (1964) has defined genetic control as any condition or treatment that can reduce the reproductive potential of noxious forms by altering or replacing the hereditary material.

In the case of mosquitoes, the sterile male technique has been tried with *Anopheles quadrimaculatus*, *Aedes aegypti* and *Culex fatigans*. However, none of these trials were successful. Subsequent studies have shown that these failures may have resulted from the inability of the sterile males to compete with field males in matings with native females. In *Culex fatigans* trial in India, the experiment was prematurely terminated because of objections from villagers at the site of releases. Thus it may be concluded that the so-called failures with mosquitoes do not indicate a lack of potential usefulness of genetic methods for mosquito control. On the contrary, there have been several recent developments which suggest that genetic methods may be successfully applied to mosquitoes. Some of these developments include:

1. Complete suppression of *Culex pipiens fatigans* through the use of incompatible males in Okpo, Burma, demonstrating that genetic manipulation of mosquito populations is practicable. This successful field trial has been referred to as a major breakthrough in medical entomology.

2. Several potentially useful mechanisms for genetic control of mosquitoes are currently available in addition to the sterile male technique and cytoplasmic incompatibility. These include F_1 hybrid male sterility (*Anopheles gambiae* and *Aedes mariae*), sex-ratio distortion, chromosomal translocations, hormonal induced sterility, genes for vectorial capacity, ex-limited recessive genes (*Ae. aegypti*) and hybrid breakdown between species (*Ae. aegypti* and *Ae. mascarensis*).

3. Lack of sexual receptivity until the females are approximately two days old. This will ensure that emerging females will not be necessarily inseminated by their own sibs.

4. The availability of mass production techniques in certain species, e. g. *Ae. aegypti.*

5. Work on autochemosterilization of natural populations which indicates that it may be possible to sterilize mosquitoes in their natural environment.

6. Chemosterilization through pupal treatment reducing undesirable effects of radiation and chemical treatment at immature stages.

7. Realization that induction of 100% induced sterility which may often adversely affect male competitiveness is not essential. Thus, treatments which will induce 95—99% sterility may be more effective in achieving control.

On the other hand, whatever little evidence there is indicated that in general mosquitoes have a limited dispersal. This might present an obstacle which will have to be and presumably can be overcome. Also, in those species of mosquitoes where eggs can not be stored, bioengineering problems concerned with mass production may pose important problems. Furthermore, the paucity of reliable information dealing with several important aspects of behavior of mosquito populations particularly under field conditions cannot be overemphasized. We know relatively little about flight range and adult dispersal; where, when and under what conditions matings take place and the absolute size of natural populations. Thus more research on the ecology and dynamics of field populations is urgently needed before the feasibility of genetic control can be effectively evaluated.

---

[1] This work received support from Atomic Energy Commission Contract AT (11—1—38).

Relatively large scale field trials utilizing some of the more promising genetic methods for the control of *C. fatigans* and *Ae. aegypti* are contemplated by the World Health Organization and the International Atomic Energy Agency in India and Ceylon following extensive studies on the field biology of target populations.

In conclusion, various genetic methods could prove very useful in controlling mosquito populations. Properly executed experimental field trials on a relatively large scale are needed. Doubtlessly the groundwork must be prepared with extreme care and precision, and additional data on the biology of those populations where ultimately field trials might be contemplated must be collected and evaluated before actual releases. The selection of a proper site for field evaluation is of utmost importance and if possible island-like experimental sites should be located.

Finally, in order to achieve their maximum potential genetic techniques should be used only as adjuncts to traditional methods of mosquito control.

METABOLIC CHANGES IN THE OVARIES OF THE HOUSE FLY, *MUSCA DOMESTICA* L., AFTER THE ADMINISTRATION OF AZIRIDINE CHEMOSTERILANTS

B. Řežábová-Bennett, V. Landa, R. B. Turner

(Entomology Research Division, Agr. Res. Serv., USDA, Gainesville, Florida; Institute of Entomology, Czechoslovak Academy of Sciences, Prague, ČSSR)

The effect of three different groups of chemosterilants on the development of the ovaries of the house fly was studied in the Institute of Entomology in the past five years. The proliferation of the follicular epithelium of the egg chamber with a consequent degeneration and resorption of the egg chamber as a result of the continuous oral application of the chemosterilants was found.

Recently we have been concentrating on the metabolic changes in the house fly ovaries after injections of different doses 2, 4, 8, 16, 32 and 64 µg of the aziridine chemosterilant metepa (tris)2-methyl-1-aziridinyl (phosphine oxide).

The application of all the mentioned amounts dosages to freshly emerged flies caused morphological changes in their ovaries. Beginning with the dose of 4 µg/fly a proliferation with a consequent degeneration appeared in the first egg chamber. 24 hours old flies developed a tumor-like proliferation, beginning with a dose of 8 µg/fly. The application of metepa to 48 hours old flies does not interfere with the vitellogenesis of the first egg chamber, only the dose of 64 µg/fly occasionally induced degeneration and resorption.

The content of the nucleic acids in the dose of 4 µg/fly applied to 5 hours old specimens, which appears to be the optimum for the development of the tumor-like proliferation, increases until the 3rd day and then decreases with the degeneration of the egg chamber. The doses of 8 and 16 µg/fly applied to 24 hours old flies have an effect similar to the previous dose at the same time.

The protein content with a dose of 4 µg/fly applied to 5 hours old flies is highest on the 3rd day, reaching only 30% of the amount in the controls. It sharply decreases with the degeneration at the time between the 3rd—5th day. The doses of 8 and 16 µg/fly applied to 24 hours old flies bring about a decrease in the protein synthesis to 50% of the value in the controls.

A rate of the respiration of the mitochondria isolated from both treated and untreated ovaries and the in vitro effect of another aziridine chemosterilant tepa (tris)1-aziridinyl (phosphine oxide) was established for a partial explantation of the metabolic changes in the treated ovaries. It appeared that the succinate oxidation of the ovarian mitochondria is highest at the beginning of the vitellogenesis, decreases after the 3rd day and increases again with the vitellogenesis in the second and thirds egg chambers. An in vitro addition of 10 µmoles of tepa increases the respiration by up to 50%, with the highest effect on the mitochondria isolated from flies 2—4 days old.

The mitochondria isolated from the ovaries of flies treated with metepa (4 µg/fly) show the highest respiration on the second day after the application (6 times higher than in the controls). Tepa applied in vitro to this mitochondrial suspension promotes the succinate oxidation.

The activity of the mitochondria isolated from the proliferating ovaries is several times higher than in the controls.

СТЕРИЛИЗУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ТИОФОСФАМИДА, ДИПИНА И ФОСФИМИДА ПРИ ИНДИВИДУАЛЬНОМ ДОЗИРОВАННОМ КОРМЛЕНИИ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ СИНАНТРОПНЫХ МУХ

M. N. Stepanova — М. Н. Степанова

(Центральный научно-исследовательский дезинфекционный институт, Москва, СССР)

Проведено сравнительное изучение ряда перспективных соединений (тиофосфамида, дипина, фосфимида из группы этилениминопроизводных амидофосфорной и тиофосфорной кислот) в качестве хемостерилянтов при кормлении различных видов синантропных мух: *Musca domestica*, *Muscina stabulans*, *Calliphora vicina*, *Protophormia terrae-novae* и *Lucilia sericata*.

Все три препарата — белые кристаллические порошки, хорошо растворимые в воде.

Дипин и фосфимид синтезированы в Лаборатории противораковых средств Всесоюзного научно-исследовательского химико-фармацевтического института имени С. Орджоникидзе (А. А. Кропачева, Н. В. Сазонов).

При определении стерилизующей активности препаратов нами был использован метод индивидуального дозированного кормления с помощью микропипетки (Худадов, 1960). Длительность питания фиксировалась секундомером. С учетом количества выпитого водного раствора определенной концентрации исчисляли количество препарата, полученное одним насекомым.

В опытах использовали от 20 до 100 девственных мух (самцов и самок поровну) в возрасте от 2 до 27 дней. Процент стерилизации насекомых, их конкурентную способность определяли по стандартной методике. Известно, что стерилизующие и токсические дозы хемостерилизаторов для отдельных видов мух сильно варьируют. Согласно нашим данным, поглощение 1 мкл 1%-тиофосфамида, 3%-дипина и 3%-фосфимида обеспечивало полную стерилизацию самцов и самок *M. domestica* (на всех стадиях овогенеза). Поглощение не менее 7 мкл 0.01%-тиофосфамида, 1 мкл 1%-водного раствора дипина или 1 мкл 0.5%-раствора фосфимида обеспечивает 100%-ю стерилизацию самцов и находящихся на всех стадиях овогенеза самок *C. vicina*. Для *P. terrae-novae* полностью стерилизующими являются 0.01%-й раствор тиофосфамида (при поглощении не менее 5 мкл), а также 0.5%-е растворы фосфимида и дипина, поглощенные в количестве 1 мкл. Следует отметить, что 0.01%-е растворы тиофосфамида приходилось вводить *C. vicina* и *P. terrae-novae* в количестве 7 и 5 мкл, так как меньшие дозы не обеспечивают полной стерилизации насекомых, а более высокие концентрации токсичны для них.

Самцы и самки *L. sericata* стерилизуются на 100% при поглощении 1 мкл 0.025%-го раствора тиофосфамида, 0.5%-го фосфимида и дипина, самцы и самки *M. stabulans* — соответственно при поглощении 1 мкл 0.05%-го раствора тиофосфамида или 0.5%-го дипина.

Растворы тиофосфамида поглощаются насекомыми значительно медленнее, чем растворы дипина и особенно фосфимида. Так, 1 мкл 1%-го раствора тиофосфамида, дипина и фосфимида мухи вида *C. vicina* поглощали в течение соответственно 103, 51 и 11.5 сек.; 5 мкл раствора тиофосфамида оптимальной стерилизующей концентрации — 0.025% — *L. sericata* пили в течение 264 сек., тогда как такое же количество 0.5%-го раствора дипина и фосфимида они поглощали за 129 и 3.5 сек. соответственно.

На основании приведенных лабораторных данных мы считаем, что наименее перспективным хемостерилизующим препаратом является тиофосфамид. Хотя этот препарат обладает высокой стерилизующей активностью для всех видов мух в более низких концентрациях, чем дипин и фосфимид, он токсичен для насекомых. Тиофосфамид мало привлекателен для мух, о чем свидетельствуют сроки поглощения его голодными насекомыми. Дипин менее токсичен для всех испытанных видов мух; разрыв между оптимальными стерилизующими и токсическими для этих насекомых дозами более значителен, чем у тиофосфамида; растворы этого препарата лучше поглощаются насекомыми.

Наиболее перспективным препаратом является фосфимид, стерилизующие дозы которого равны таковым дипина, но препарат нетоксичен и не обладает репеллентными для мух свойствами.

ИСПЫТАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТИОФОСФАМИДА В ПРИМАНКАХ ДЛЯ СТЕРИЛИЗАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ СИНАНТРОПНЫХ МУХ В РАЙОНЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ

M. N. Sukhova, K. S. Zairov, M. N. Stepanova, T. O. Teterovskaja, I. P. Frolkov, D. B. Urazimbetov, N. I. Pitanina — М. Н. Сухова, К. С. Заиров, М. Н. Степанова, Т. О. Тетеровская, И. П. Фролков, Д. Б. Уразимбетов, Н. И. Питанина

(ЦНИДИ, Москва; Министерство здравоохранения УзССР, Нукус, СССР)

Была поставлена задача — проверить в кратковременном опыте возможности введения тиофосфамида в приманки с целью стерилизации имаго отдельных видов синантропных мух. Работа проведена в изолированном поселке на побережье Аральского моря, насчитывающем 54 двора. Контрольный поселок расположен на расстоянии 18 км от опытного.

Испытания проводили по отношению к преобладавшим по численности *Lucilia sericata* Mg. и *Muscina stabulans* Flln., развивавшимся в основном в рыбных остатках на побережье, а также в ямах для бытовых отбросов. Согласно лабораторным данным, 0.025—0.03%-е водные растворы тиофосфамида стерилизуют самцов и самок обоих видов мух. Однако при двухчасовом кормлении растворами этой концентрации погибало до 14% *L. sericata.*

С 26 мая по 19 июня на 4 дня в неделю в трех точках каждого двора опытного поселка (затененные участки уборных, ямы для мусора), соблюдая меры предосторожности, расставляли помещенные в металлические банки сосуды из парафинированного картона, содержащие по 300 мл 0.025%-го раствора тиофосфамида в 10%-м сахарном сиропе. Для привлечения мух в тиофосфамид помещали куски свежей рыбы (30 г), что не снижало активности препарата. Тиофосфамид в сосудах сменяли через день, добавляя (при необходимости) на вторые сутки испарившуюся воду. Еженедельно в поселке устанавливали около 100 л приманки с тиофосфамидом.

В течение первых 10 жарких и сухих дней (максимальная температура воздуха 27—32°, минимальная относительная влажность 23—27°) мухи достаточно интенсивно пили препарат. В дальнейшем, после выпадения осадков и четырехдневного похолодания, насекомые концентрировались на впитавших влагу камышовых заборах и, несмотря на последующее повышение температуры, мало посещали приманки с тиофосфамидом, менее привлекавшие их, чем рыбные и другие отходы, встречавшиеся в поселке.

Учеты показали, что численность *M. stabulans* в опытном поселке в течение первых трех недель оставалась на одном уровне; в контрольном поселке к концу третьей недели численность мухи возросла в три раза по сравнению с исходной. Однако примерно через месяц после начала работы количество *M. stabulans* в опытном поселке сравнялось с контролем. Численность *L. sericata* начала возрастать через 2.5 недели, оставаясь в 2 раза ниже, чем в контроле.

Среди собранных в опытном поселке мух стерильными были не более 49% самцов и самок *L. sericata*, 80% — *M. stabulans*, что, видимо, объясняется различным количеством поглощенного мухами препарата. Прямыми наблюдениями было установлено, что мухи часто находились на приманках очень кратковременно (20—30 сек.) и могли не получить стерилизующую дозу препарата.

Недостаточная эффективность тиофосфамида в опыте, по-видимому, связана со слабой привлекательностью препарата для мух. С этим же связана, вероятно, и неполная стерилизация части насекомых, заведомо контактировавших со стерилизатором. Следует отметить, что приманки с хлорофосом, использованные в учетных ловушках, были значительно привлекательнее для мух, чем приманки с тиофосфамидом.

Необходимы дальнейшие поиски стерилизаторов, не отпугивающих мух, и их дополнительная проверка в естественных условиях.

СТЕРИЛИЗУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ДИЭТИЛЕНИМИДОВ КИСЛОТ ФОСФОРА $CH_3PS(NCH_2)_2$ НА КОМНАТНЫХ МУХ (*MUSCA DOMESTICA* L.)

V. I. Vashkov, E. E. Nifantjev, M. V. Sidorova, A. I. Zavalishina, Ju. P. Volkov — В. И. Вашков, Э. Е. Нифантьев, М. В. Сидорова, А. И. Завалишина, Ю. П. Волков

(Центральный научно-исследовательский дезинфекционный институт, Москва, СССР)

В настоящем сообщении приводятся результаты лабораторных испытаний эффективности некоторых диэтиленимидов кислот фосфора в качестве половых стерилизаторов для комнатных мух инсектарной культуры. Для изучения использованы препараты, стерилизующее действие которых другими исследователями не изучалось.

Препараты применяли внутрикишечно и контактно. В первом случае каждую особь на 24 часа помещали в отдельный садок, куда в качестве корма давали сахарный сироп, содержащий определенное количество изучаемого соединения. Во втором случае петлей из тонкой проволоки точное количество препарата наносили на среднеспинку насекомого.

Выяснилось, что два препарата из семи изученных обладают значительными стерилизующими свойствами. Наиболее эффективным оказался диэтиленимид метилтиофосфоновой кислоты. Этот препарат отличается довольно сильным стерилизующим действием на самцов комнатных мух при введении с пищей, содержащей 0.01% соединения.

После 24-часового содержания самцов в садке, где находился корм с препаратом, их пересаживали в садок к самкам, которые питались кормом, не содержащим препарат. Нормальных самок до откладки яиц содержали вместе со стерильными самцами. Количество яиц, отложенных такими самками, было примерно равно количеству яиц, отложенных в контроле. Яйца собирали и помещали во влажные отруби, из этих яиц личинки не выплаживались.

Диэтиленимид этилтиофосфоновой кислоты обладает также значительным стерилизующим действием на самцов комнатной мухи. Скармливание этого препарата в 0.1%-й концентрации вызывает почти полную стерилизацию.

Препараты были совершенно неэффективны при топикальном нанесении на комнатных мух, как на самок, так и на самцов.

Для более полной оценки препарата мы провели сравнительное изучение половой активности стерилизованных и нестерилизованных самцов. В опыт были взяты свежеотродившиеся самцы комнатных мух, которых изолировали от самок на 24 часа; в течение этого времени самцов кормили сахарным сиропом, содержащим 0.01% диэтиленамина метилтиофосфоновой кислоты. Затем стерильных самцов содержали с одновозрастными нормальными неоплодотворенными самками, т. е. нормальным самкам предоставлялась возможность копулировать с фертильными и обработанными самцами. Во всех опытах стерильным и нестерильным самцам предоставлялась возможность спаривания с нестерильными самками: в одной серии опытов вместе с самкой помещали одного самца стерилизованного, другого — нестерилизованного; в другой серии совместно с самкой находились три стерилизованных самца и один нестерилизованный; в третьей серии совместно с самкой находились один стерилизованный самец и два нестерилизованных.

Во всех опытах, где находились стерилизованные и нестерилизованные самцы, количество выплодившихся личинок было значительно ниже по сравнению с числом выплодившихся личинок из яиц, отложенных самками, находившимися совместно только с нормальными самцами. В ряде опытов из яиц, отложенных самками, находившимися совместно с нормальными и стерильными самцами, личинки совершенно не выплаживались. Полученные данные свидетельствуют о том, что диэтиленимид метилтиофосфоновой кислоты не снижает половой активности самцов комнатной мухи. Стерильные самцы способны конкурировать с нормальными самцами в половой активности.

Стерилизация куколок методом погружения на 30 сек. в 0.2%-й водный раствор диэтиленимида метилтиофосфоновой кислоты была недостаточно эффективна. Другие изученные нами инсектициды оказались высокотоксичными для насекомых; 0.005%-е растворы при введении в корм вызывают гибель 50% особей. Изучение токсичности диэтиленимида метилфосфоновой кислоты показало, что средняя токсическая доза ($ЛД_{50}$) для белых мышей при введении через рот равна 75 мг/кг, а $ЛД_{100}$ — 100 мг/кг веса животных.

Таким образом, из испытанных нами препаратов наибольшего внимания заслуживает диэтиленимид метилтиофосфоновой кислоты, который проявил себя как хороший половой стерилизатор для самцов комнатной мухи. Установлено, что этот препарат обладает четким мутагенным эффектом и может быть использован в генетических исследованиях.

О НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРИЕМАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛОВОЙ ХЕМОСТЕРИЛИЗАЦИИ ДЛЯ БОРЬБЫ С СОВКАМИ — ОЗИМОЙ *AGROTIS SEGETUM* SCHIFF, МАЛОЙ НАЗЕМНОЙ *LAPHYGMA EXIGUA* HB. И ХЛОПКОВОЙ *CHLORIDEA OBSOLETA* F.

S. T. Vasiurin, N. V. Uspenskaja — С. Т. Васюрин, Н. В. Успенская

(Среднеазиатский научно-исследовательский институт фитопатологии, Ташкент, СССР)

Была исследована стерилизующая активность некоторых производных этиленимина (тэфа и тиотэфа) и более 40 соединений из группы фосфорэтиленимидов при воздействии на различные фазы развития озимой, малой наземной и хлопковой совок.

Результаты испытаний показали высокую стерилизующую активность тэфа и тиотэфа, а также ряда фосфорэтиленимидов (метилтиофосфонат, этилтиофосфат, винилтиофосфонат, бутилфосфонат, метилфосфонат, н.-пропилфосфат и др.) при пищевом воздействии на бабочек. По степени стерилизующей активности последние ничем не уступали этиленимминам: минимально эффективные концентрации, обусловливающие 90—100%-й эффект стерилизации для первой и для второй групп веществ, составляли 0.05—0.1%. Этиленимины, как и фосфорэтиленимиды, стерилизовали самцов и самок, однако на самцов они действовали сильнее.

Показано, что производные этиленимина и фосфорэтиленимиды обеспечивают высокий стерилизующий эффект при контактном воздействии на бабочек. Эффект зависел от концентрации веществ в растворе, которым обрабатывалась поверхность, и экспозиции контакта бабочек с обработанной поверхностью.

Этиленимины и фосфорэтиленимиды, обеспечивающие высокий эффект половой стерилизации при кишечном и контактном воздействиях на имаго, при кишечном воздействии на гусениц малой наземной совки (введение веществ в концентрациях 0.1, 0.01 и 0.001% в полусинтетическую питательную среду, на которой гусеницы питались в течение всего развития), а также при контактном воздействии на гусениц озимой совки 6-го возраста в концентрации 0.5% при экспозиции 1 и 3 мин., не обеспечивали стерилизацию бабочек, но оказывали сильное токсическое действие на гусениц. Наши результаты согласуются с данными ряда исследователей по этому вопросу.

При исследовании различных способов обработки развивающихся куколок озимой совки не было зарегистрировано стабильного стерилизующего действия этилениминов и фосфорэтиленимидов (в концентрациях 0.05—5% и экспозиции обработки от 5 мин. до 15 час.).

В связи с изложенным выше были расширены исследования и получены материалы для суждения о возможности практического использования пищевых стерилянтных приманок и поверхностей, обработанных хемостерилянтами.

Показано, что производные этиленимина и фосфорэтиленимиды в пищевых приманках и на обработанных поверхностях в условиях обитания бабочек (в поле) сохраняют первоначальную активность до 10 дней.

Производные этиленимина обеспечивали высокий эффект стерилизации самцов озимой совки (87—100%) при однократном питании бабочек пищевой приманкой с добавлением хемостерилянтов в концентрации 0.1—0.5%. Такой же примерно эффект стерилизации самцов отмечен при 5—15-минутном контакте их с поверхностью, обработанной производными этиленимина и некоторыми фосфорэтиленамидами в концентрациях порядка 3—5%.

Данные наших опытов показали также, что стерилизованные тэфом, тиотэфом и фосфорэтиленимидами самцы озимой, малой наземной и хлопковой совок в условиях лабораторного воспитания были вполне конкурентоспособными при спаривании с фертильными самками.

Большая продолжительность жизни и ярко выраженная полигамия самцов озимой, малой наземной и хлопковой совок, отсутствие существенного влияния испытанных хемостерилянтов на их конкурентную способность, продолжительное сохранение в поле активности хемостерилянтов в приманке и на обработанной поверхности, высокий эффект стерилизации при однократном питании бабочек пищевой стерилянтной приманкой и сравнительно непродолжительном их контакте с обработанной хемостерилянтами поверхностью — все это позволяет рассчитывать на перспективность использования пищевых стерилянтных приманок и обработанных хемостерилянтами поверхностей, привлекающих бабочек, в борьбе с перечисленными вредителями.

ВЛИЯНИЕ γ-ОБЛУЧЕНИЯ И ХЛОРПИКРИНА НА ПОТОМСТВО АМБАРНОГО ДОЛГОНОСИКА (*SITOPHILUS GRANARIUS* L.)

G. A. Zakladnoi — Г. А. Закладной

(ВНИИ зерна и продуктов его переработки, Москва, СССР)

Настоящее исследование выполнено как часть обширной программы работ, проводимых в Советском Союзе по проблеме радиационной дезинсекции зерна. Возникло оно в связи с предположениями отдельных исследователей (Bletchly, 1962; Riordan, 1964, и др.) относительно возможного появления у насекомых приобретенной устойчивости к ионизирующим излучениям.

Нас интересовал, в частности, вопрос, повлияет ли γ-облучение родителей амбарного долгоносика субстерилизующими дозами на устойчивость его потомства к понизирующим излучениям и хлорпикрину и, наоборот, будут ли формы этого

вредителя с приобретенной устойчивостью к фумиганту обладать повышенной устойчивостью к γ-облучению.

Для получения «радиационных» поколений имаго амбарного долгоносика подвергали γ-облучению ^{60}Co субстерилизующей дозой 3 крад; F_1 вновь облучали дозой 3 крад и т. д. Для получения «фумигированных» поколений насекомых фумигировали хлорпикрином в стеклянных сосудах при сублетальных режимах (0.5 г/м³ и экспозиции 24 часа); F_1 снова фумигировали при тех же режимах и т. д.

В каждом «радиационном» и «фумигированном» поколениях определяли радиоустойчивость жуков нахождением LT методом пробит после γ-облучения их дозой 11 крад и оценивали устойчивость к хлорпикрину по проценту смертности популяции на 10-е сутки после газации при указанных режимах.

По динамике отмирания облученные дозой 11 крад жуки семи «радиационных» и «фумигированных» поколений статистически не отличались от контрольных. LT-50 составляло во всех случаях 11—15 дней, а LT-99.9 — 18—26 дней.

Смертность жуков восьми «радиационных» поколений после газации их хлорпикрином статистически совпадала с контролем, составляя 88.6—92.3%. Гибель жуков «фумигированных» поколений уже в F_1 была на 25.7% меньше, чем в контроле ($P<0.05$). Затем устойчивость прогрессировала и в F_4 увеличилась на 69.2% ($P<0.001$). В F_6—F_8 нарастание устойчивости почти не происходило.

В F_6 помимо смертности после облучения и фумигации определяли плодовитость, соотношение полов в потомстве, длительность цикла развития и устойчивость к голоданию амбарного долгоносика. Данные, представленные в таблице, показали, что у жуков «радиационного» и «фумигированного» поколений репродуктивная способность снижена на 33.4 и 25.6% соответственно. Но в условиях газации хлорпикрином и γ-облучения «фумигированное» поколение обладает более высоким репродуктивным потенциалом, чем контроль. Относительная плодовитость «радиационного» поколения в этих случаях не изменяется.

γ-облучение или газация хлорпикрином прародителей не влияет на длительность цикла развития амбарного долгоносика, но воздействие этих факторов на родителей увеличивает продолжительность развития потомства. Соотношение полов в потомстве не отличается от контроля. По устойчивости к голоданию долгоносики «радиационного» поколения одинаковы, а «фумигированного» — превосходят контроль.

Таким образом, если насекомые при радиационной дезинсекции зерна по каким-либо причинам получат дозу облучения меньше абсолютно стерилизующей, это не приведет к появлению форм вредителя с повышенной устойчивостью к ионизирующим излучениям и фумигантам. Наоборот, потомство амбарного долгоносика от родителей, облученных субстерилизующими дозами γ-радиации, менее опасно для хранимого зерна, поскольку оно медленнее развивается и обладает меньшим репродуктивным потенциалом.

Влияние γ-радиации и хлорпикрина на некоторые биологические показатели жуков амбарного долгоносика 6-го «радиационного» и «фумигированного» поколений

Варианты обработки родителей	Родители	Плодовитость, в % от контроля	Средняя длительность цикла развития потомства, в днях	Соотношение полов в потомстве, ♀ : ♂	Устойчивость к голоданию (LT-101, в днях, при 30°)
Необработанные	Исходные	100	36	1 : 1.1	10
	F_6 «фумигированные»	77.4	36	1 : 1.1	13
	F_6 «радиационные»	66.6	36	1 : 1.1	10
Фумигация хлорпикрином (0.5 г/м³ при экспозиции 24 часа)	Исходные	51.1	44	1 : 1.0	—
	F_6 «фумигированные»	58.0	44	1 : 1.0	—
	F_6 «радиационные»	41.3	44	1 : 1.1	—
γ-облучение дозой 3 крад	Исходные	3.7	52	1 : 1.2	—
	F_6 «фумигированные»	4.4	52	1 : 1.1	—
	F_6 «радиационные»	2.5	52	1 : 1.1	—

О ВИДОВОМ СТАТУСЕ ПОЛОСАТОЙ ЦИКАДКИ *PSAMMOTETTIX ALIENUS* DAHLB. (*CICADELLIDAE*) — ПЕРЕНОСЧИКЕ ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПШЕНИЦЫ

V. A. Agarkov — В. А. Агарков

(Чернигов, СССР)

Переносчик вируса бледно-зеленой карликовости пшеницы — *P. alienus* является одним из видов группы полосатой цикадки, в состав которой входят несколько внешне и биологически сходных видов злаков цикадок: *P. alienus* Dahlb., *P. provincialis* Rib., *P. striatus* L., *P. confinis* Dahlb., *P. agrestis* Logv. и др.

В 1964—1967 гг. в лаборатории растительной вирусологии Украинского научно-исследовательского института земледелия были проведены опыты по выделению, размножению и использованию линейных групп *P. alienus*, свободных от вирусной инфекции. Результаты опытов позволили установить видовой статус полосатой цикадки *P. alienus* и взаимоотношение его с ближайшими к нему видами *P. provincialis* и *P. striatus*.

Как известно, в систематике наиболее достоверным критерием самостоятельности данного вида является невозможность скрещивания его с другими, хотя и близкими видами.

В нашем опыте для выделения линий были использованы нимфы первого весеннего поколения; самец *P. provincialis* оплодотворил самку *P. alienus* (6_1), которая после этого дала потомство, возобновившееся после перезимовки и развивавшееся в течение нескольких поколений.

В опыте 1964—1965 гг., в котором линии выделялись при разведении цикад из осенних яиц, самцы *P. provincialis* оплодотворили самок *P. provincialis* (№ 2 и № 4). Потомство этих самок оказалось менее жизнеспособным, чем потомство самки 6_1, так как не возобновилось после перезимовки. Эти факты дают основание считать особей с признаками *P. provincialis* отклоняющейся вариацией вида *P. alienus*, притом вариацией регрессивной.

В одном из наших опытов самец *P. striatus* оплодотворил самку *P. alienus*, давшую после этого жизнеспособное потомство, которое возобновилось после перезимовки и развивалось в нескольких поколениях. Такое экспериментальное подтверждение скрещиваемости особей двух видов дает основание считать особей с признаками *P. striatus* вариацией вида *P. alienus*.

Анализ небольшой части потомства линий двух самок, отродившегося в 1966 г., показал следующие результаты. У линии самки № 27 из 15 проанализированных оказались: с признаками *P. alienus* 12 экз., *P. provincialis* — 2 экз., *P. striatus* — 1 экз. У линии самки № 1 из 6 проанализированных самцов были: с признаками *P. alienus* — 3 экз., *P. provincialis* — 2 экз., *P. striatus* — 1 экз. Эти данные подтверждают сделанный выше вывод, что особи с признаками *P. provincialis* и *P. striatus* являются отклоняющимися формами вида *P. alienus*. Поэтому первых два видовых названия следует считать синонимами последнего.

Таким образом, полосатая цикадка должна иметь видовое название *Psammotettix alienus* Dahlb.; в состав этого вида входят особи как с типичными признаками *P. alienus*, *P. provincialis* и *P. striatus*, так и с промежуточными признаками.

A CARRIER OF THE WHEAT STREAK MOSAIC VIRUS — *ACERIA* SP. (*ACARINA, ERIOPHYIDAE*)

L. A. Galotschkina — Л. А. Галочкина

(North-Caucasian Scientific Research Institute of Plant Pathology, Krasnodar, USSR)

The study of the biology of the mite *Aceria* sp. was undertaken in 1963. This mite feeds on wheat, barley and other cereals, and its role as a vector of propagation of wheat streak mosaic virus was to be cleared out.

The inspection of winter crops throughout the territory of the Krasnodar Region (in 1964—1966) showed, that the mites *Aceria* sp. and the virus, transferred by them, are observed in all agricultural climatic zones, mostly on the fields of early dates of winter crops sowing (August—September).

The development of mites follows the bi-nymphal metamorphosis type (pattern). The cycle of mite development in laboratory conditions lasts in average for 17 days. The mean longevity of an individual is 40 days, that of the imago is 24 days. The period of egg-laying lasts from 6 to 12 days with some intervals of 1 to 2 days. The reproduction rate of a female is from 9 to 16 eggs. The life cycle of mites is strongly adapted to the vegetation period of the plants they feed on.

Most of checked in the experiments cereals were found to be feeding plants of the mite and plant-hosts of the virus. 28 wheat varieties, 7 varieties and hybrids of corn, barley, oats, millet, sorghum, rye, 20 species of wild cereals were tested. The mites and virus have been observed in field conditions in summer on yellow foxtail (*Setaria glauca*), green foxtail (*S. viridis*), Japanese barnyard millet (*Echinochloa crus-galli*) and on witchgrass (*Agropyron repens*).

The feeding of mites on a young plant resulted in a marginal curdling of the leaves in a tube-like manner and in retardation of the following leaves, with a development of peculiar "loops". The mite which is capable to infect the plant, does this in a few minutes while feeding. The symptoms of infection appear on the 6th or 8th day as light-green streaks and stripes parallel to the veins on the young leaves.

The estimates of mite numbers undertaken in 1963—1967 on different level wheat and barley leaves have shown that *Aceria* sp. migrates vertically in the vegetation period. This goes from the development of plants they feed on. While ripening the leaves get coarser, and the mites migrate to the young growing tissues. At the period of ear formation they leave the leaves and migrate to the young ears, feeding on green ear glumes and later on grains. Their number goes up to maximum — about 2,000 individuals on an ear. At the stage of grain ripening the mites go onto the surface of the ear and are spread by the wind. Getting on cereal crops and wild cereals growing in the neighborhood of the fields they persist there till the time of germination of wheat and barley of early dates of sowing in autumn.

Such factors as a common plant which is a host for the virus and the feeding plant for the mite, the utmost quantity of mites and their upper infection potential at the stage of ripening of cereals when their intensive migration takes place, all this contributes to the persistency of the mite and virus in summer time after the harvesting of winter crops.

The autumn migration of *Aceria* sp. is due to the end of vegetation of plants which are summer reservoires for the virus and its carrier. The mites migrate to the sprouts of winter crops and overwinter thereupon.

In winter the virus has been observed in infected wheat plants and in mites-carriers. In snowless winters the bulk of *Aceria* sp. dies out. Only a few mites survive till the spring time (from 1 to 10 mites on 5 plants). In the spring time their quantity augments.

The mite *Typhlodromus* sp. (*Acarina, Phytoseiidae*) was observed on the wheat in 1966. It has been found that it may be utilized as an acarifagous species of *Aceria* sp.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ К ВЫЯВЛЕНИЮ И ИЗУЧЕНИЮ ШЕЛКОВИЧНОЙ ЦИКАДЫ (*HISHIMONUS SELLATUS* UHLR.) — ПЕРЕНОСЧИКА КУРЧАВОСТИ МЕЛКОЛИСТНОЙ ШЕЛКОВИЦЫ В ЗАПАДНОЙ ГРУЗИИ

L. A. Kantschaveli, D. G. Giorgadze, N. D. Tulaschvili, M. D. Chaduneli — Л. А. Канчавели, Д. Г. Гиоргадзе, Н. Д. Тулашвили, М. Л. Чадунели

(Грузинский институт защиты растений, Тбилиси, СССР)

За последние годы в низменных районах Западной Грузии широко распространилась опасная болезнь шелковицы — «курчавая мелколистность», что создало большую угрозу для развития шелководства республики.

Грузинским институтом защиты растений в 1966—1967 гг. была доказана вирусная природа заболевания, а также начаты исследования по выявлению переносчика. Особое внимание при этом уделялось цикадам. В результате обследований в районах шелководства Западной Грузии было показано, что фауна цикадовых шелковицы включает 22 вида, из которых 2 вида оказались тесно связанными с деревьями шелковицы. Цикада одного из них по своим внешним признакам оказалась сходной с переносчиком курчавой мелколистности шелковицы в Японии. Для установления возможности переноса вируса курчавой мелколистности шелковицы цикадами этих двух видов в лабораторных условиях (Кутаисская опытная станция шелководства) нами был заложен опыт по искусственному заражению этими инфицированными насекомыми однолетних саженцев шелковицы сорта Грузия. Последние, пересаженные по-одному в вазоны и покрытые марлевыми изоляторами, были доставлены в Кутаиси из Восточной Грузии, где не отмечается распространения данного вирусного заболевания.

Подопытные цикады обоих видов, собранные в очаге заболевания в насаждениях Кутаисской опытной станции, предварительно в течение четырех дней подкармливались на ветках (под марлевыми изоляторами) деревьев с явными признаками поражения вирусной инфекцией. Затем они испытывались в изоляторах. Всего в опытах испытывалось по 20 имаго каждого вида. При более или менее стабильных условиях температуры и влажности в лаборатории (среднесуточная температура 23.9°, относительная влажность воздуха 75%) первое слабое проявление болезни на трех саженцах (из десяти подопытных с инфекционными цикадами вида, сходного с японским) было отмечено через 20 дней (17 VII) после начала опыта. Спустя 37 дней (4 IX) на этих же растениях наблюдались явные признаки заболевания, а через 50 дней (17 IX) болезнь четко проявилась. Повторный, более широкий опыт был заложен 10 IX в природных условиях в капроновых изоляторах. Опыты включали варианты с заражением саженцев шелковицы отдельно инфицированными нимфами среднего и старшего возрастов.

Положительные результаты с заражением саженцев шелковицы взрослыми насекомыми были отмечены только в опыте с цикадой, определенной А. Ф. Емельяновым как *Hishimonus sellatus* Uhler. Цикада этого вида известна как переносчик аналогичного вирусного заболевания в Японии.

Наряду с опытами по выявлению переносчика вируса в 1967 г. проводилось изучение биологии цикады *H. sellatus* в Грузии. Обследованиями в районах шелководства Западной и частично Восточной Грузии показано повсеместное распространение цикады на деревьях шелковицы в низменной и предгорной зонах западной части республики. Установлено наличие трех генераций этого насекомого в течение вегетационного периода и выявлены сроки появления отдельных стадий развития, условия зимовки.

INSECT TRANSMISSION OF MYCOPLASMA-LIKE AGENTS TO PLANTS

K. Maramorosch

(Boyce Thompson Institute, Yonkers, New York, U. S. A.)

During the past decade deleterious effects have been described of yellows-type plant-pathogenic agents on *Homoptera* vectors. Cytopathic lesions have been detected in certain vectors in cells of the fat body, salivary gland, or gut. The life span of vectors was sometimes shortened and the number of progeny reduced. However, recent findings indicated that the etiologic agents of yellows-type plant diseases belong most likely to mycoplasma (PPLO) or bedsonia (PLT) agents, and not to viruses.

Characteristic pleomorphic bodies, resembling mycoplasma, have been found in vectors of aster yellows and corn stunt, as well as in plants infected with these and other diseases, such as stolbur and Crimean yellows.

AN INSECT DISEASE CAUSED BY A PLANT-PATHOGENIC VIRUS

K. Maramorosch

(Boyce Thompson Institute, Yonkers, New York, U. S. A.)

In contrast to the more drastic deleterious effects of yellows disease agents on leafhopper vectors, proven plant-pathogenic viruses exert effects that are difficult to detect. Nevertheless, the multiplication and systemic invasion of vital organs by a plant-pathogenic virus can affect its invertebrate host, as illustrated by the interactions between the wound tumor virus (WTV) and its leafhopper vector *Agallia constricta* van Duzee.

Virus assembly sites, so-called viroplasms, form in cells in which WTV multiplies. Viroplasms were detected in the cell cytoplasm of the fat body, salivary gland, hemocytes, gut, and central nervous system. In the latter, WTV has been localized in ganglion, glial, perineurum, and tracheoblast cells. Isolated virions were usually surrounded by polyribosomes and often appeared around the foci of viroplasm. These findings led to a search for possible deleterious effects of WTV on its invertebrate animal host. In WTV-infected degenerating ganglion cells, the cytoplasm had a high electron density in comparison with normal ganglion cells. The cytoplasmic matrix was transformed into homogenous fine granules. The membrane structures of the endoplasmic reticulum, the nuclear membrane, and the Golgi apparatus were indistinct. No normal mitochondria were found in the cytoplasm and the ribosomes were loosely coagulated. The nuclear substance was also changed to a homogenous fine granular substance. Although many ganglion cells were severely degenerated, no direct deleterious effects or behavioral disorders were observed.

Electron micrographs of fat body cells revealed remarcable cytopathic changes 10 days after virus acquisition. The cytoplasm was loose and abnormal in appearance, indicating deterioration of the fine structure. These changes differed from the vacuolation resulting from aging. Cytopathic changes also appeared in the epithelial cells of the mid-intestine. A depletion of ribosomes, disarrangement of endoplasmic reticulum, and degeneration of mitochondria was accompanied by abnormal swelling of nuclei. Although it has not been established whether WTV causes a disease sensu strictu of the insect vector, the degenerating ganglion cells and abnormal fat body and gut cells demonstrate a severe cytopathic effect. The reported changes have only been found in insect tissues in vivo. No cytopathic effects have been observed in *A. constricta* tissue cultures infected with WTV in vitro.

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ РАСТЕНИЕ—ПЕРЕНОСЧИК ВИРУСОВ

S. N. Moskovetz, T. N. Zirka, A. N. Olejnik—
С. Н. Московец, Т. Н. Зирка, А. Н. Олейник

(Институт микробиологии и вирусологии им. акад. Д. К. Заболотного АН УССР, Киев, СССР)

Искусственное создание новых экологических условий для системы растение—переносчик вируса нарушает естественный цикл жизни переносчика, ограничивает циркуляцию вирусов в природе и таким образом препятствует распространению вирусных заболеваний растений, а нередко почти полностью их снимает.

К таким условиям можно отнести, например, удаленность посевов фабричной сахарной свеклы от ее семенников. Известно, что вирусы мозаики и желтухи сахарной свеклы сохраняются зимой в ее корнях. Поэтому естественно, что высадки маточников на семена являются основным источником инфекции. Свекла, посеянная рядом с семенниками, поражалась желтухой на 54.8%, а на расстоянии 500 м от них — на 13.1%. Чем ближе источник инфекции от посевов фабричной свеклы, тем больше возрастает возможность для переноса вируса желтухи и мозаики тлями и тем больше растений бывает поражено этими заболеваниями, и наоборот.

Пораженные желтухой растения фабричной сахарной свеклы обычно появляются в конце июня—начале июля и максимума достигают в начале сентября. Нарастание количества пораженных растений идет почти параллельно с заселением их тлями весеннего поколения, только с запозданием на 4—5 недель, что соответствует инкубации вируса в растении.

Так, в мае свекловичная и персиковая тли заселяли в среднем за два года 2—3% растений, при этом свекла не была поражена желтухой; в июне зараженных тлями растений было 14—16%, пораженных желтухой растений также еще не было; в июле 40—46% растений было заражено тлями и количество пораженных растений доходило до 8%.

В августе же и сентябре хотя нарастания заселенных тлями растений не было, но во многих случаях инкубационный период вируса в растениях закончился и пораженность желтухой достигала соответственно 19.5 и 38% растений.

На юге Украины семенники сахарной свеклы убираются в июле. К этому времени здесь наблюдается депрессия в размножении свекловичной и персиковой тлей весенне-летних поколений. Следовательно, перенесение сроков сева свеклы на семена на вторую половину лета (август) обеспечивает полную изоляцию их во времени от тлей — переносчиков вируса и, таким образом, от основного источника вирусной инфекции — семенников; все это препятствует поражению свеклы позднелетних посевов вирусными болезнями.

Таким образом, искусственное нарушение связей насекомых — переносчиков вирусов с растениями является надежным мероприятием в борьбе с вызываемыми ими заболеваниями.

Интересное явление наблюдается при полосатой мозаике пшеницы. При оптимальных сроках сева пшеница сравнительно слабо заселяется клещами (*Aceria tulipae* Keif.) — переносчиками вируса полосатой мозаики пшеницы и слабо поражается этим заболеванием. Это объясняется тем, что основная масса клещей — переносчиков вируса с промежуточных хозяев — падалицы пшеницы переходит на пшеницу ранних посевов.

Довольно показательны взаимоотношения цикадки *Hyalesthes obsoletus* Sign — переносчика вируса столбура с растениями перца, баклажанов и томатов.

Когда, например, на юге Украины в июле месяце растения (*Convolvulus arvensis* L. и др.) — промежуточные хозяева этого вируса — достигают такого состояния, что для питания цикад они больше непригодны, цикады переходят на уже хорошо развившуюся в это время рассадную культуру перца, баклажанов и томатов и переносят на них вирус столбура.

Посевы этих культур семенами непосредственно в грунт к этому времени еще сильно отстают в своем развитии от рассадных, и цикадка *H. obsoletus* их почти не заселяет, а значит, не происходит и сколько-нибудь значительного переноса вируса на них. И в этом случае создание новых экологических условий (безрассадная культура) нарушает установившиеся связи насекомого — переносчика вируса с растением, вследствие чего снижается и поражаемость его заболеваниями.

LEAFHOPPERS *PSAMMOTETTIX STRIATUS* L. (*CICADELLIDAE*) — VECTORS OF CEREAL VIRUS DESEASES

E. A. Pridantzeva — Е. А. Приданцева

(All-Union Institute of Phytopathology, Moscow, USSR)

The group *Psammotettix striatus* L. has a great epiphytologycal importance: *P. striatus* is a vector of winter wheat mosaic virus (Zazhurilo a. Sitnikova, 1939—1941) and *P. alienus* transmits wheat dwarf virus (Vacke, 1961—1964) and wheat greenpale dwarf virus (Agarkov, 1964). The diseases are widely spread on cereals in the European part of the USSR.

According to the available data it was considered that in the USSR the group *P. striatus* L. consists of some independent species of cereal leafhoppers, namely *P. striatus* Linne, 1759, *P. alienus* Dahlbom, 1850, *P. provincialis* Ribaut, 1945, *P. confinis* Dahlbom, 1850, *P. agrestis* Logvinenko, 1966, *P. volgensis* Pridantzeva, 1968. All the species are rather alike by their morphology and biology and the males of these species are distinguished only by the construction of their genital apparatus.

In view of the peculiarities of its morphology and biology *P. striatus* is known to be most closely related to *P. alienus* and *P. provincialis* (Moravskaja, 1956; Vacke, 1961). However because of the following two facts we may consider that *P. alienus* and *P. provincialis* are not independent species. Firstly, in our experiments we could not distinguish them with certainty by the construction of their genital apparatus. Secondly, there was no specificity in the transmission of the virus diseases by these species: *P. alienus* and *P. striatus* of Krasnodar population transmitted both winter wheat mosaic virus and wheat dwarf virus, *P. provincialis* transmitted winter wheat mosaic virus, although it has not previously been registered as a vector.

To find out whether *P. striatus*, *P. alienus* and *P. provincialis* are independent species 75 males belonging to offsprings of 10 females were investigated. The results showed that there were different types of aedeagus construction when examined in face and profile. The number of these different types of aedeagus constructions was counted.

According to the present day views on classification of the group *P. striatus* we should agree with the appearance of some independent species in the progeny of one and the same female: there are *P. alienus* and *P. striatus* among the males from females numbers 6 and 10, *P. alienus* and *P. provincialis* — from female number 4.

P. striatus, *P. alienus* and *P. provincialis* are distinguished by the depth of the hollow at the aedeagus top. These segments of 200 males selected at random were measured. A statistical analysis of results of the measurements showed that the distribution of segment lengths is close to the normal probability law.

Thus, the data indicate that *P. alienus* and *P. provincialis* should be considered as synonyms of *P. atriatus*. This species is characterized by a considerable individual variety in aedeagus construction and has a great epiphytological importance because of the transmission of three virus disease; winter wheat mosaic, wheat dwarf, and wheat green-pale dwarf virus diseases.

The investigation of wheat dwarf virus disease in Krasnodar region showed that all the principal cereals cultivated in the Krasnodar region and 5 species of weeds

widespread throughout the region are susceptible to the disease. It is characterized by yellowing spreading from the tip of the leaf to its sheath and by strong stimulation of tillering.

The incubation period of the virus in its vector continue for 10 ± 2.7 days. 30—50% of nymphs and adult leafhoppers are able to be infected with the virus by means of feeding and to transmit it during their whole life. The virus was mechanically transmitted by means of microinjections of diseased plant sap to the leafhoppers.

Wheat dwarf virus disease was one of the principal causes of the epiphytotic in the Northern Caucasus in the spring of 1961.

THE STUDY OF PHYSICAL PROPERTIES OF BEET CRINKLE VIRUS BY INJECTION INTO *PIESMA QUADRATUM*

G. Proeseler

(Institut für Phytopathologie. Aschersleben DAL. DDR)

The beet crinkle virus was transmissible into virus free *Piesma quadratum* Fieb. by injection of solutions containing the virus. With this method we found the following physical properties: 1) thermal inactivation between 54 and 58° C; 2) dilution end-point: a) in the sap of virus infected leaves was between 10^{-4} and 10^{-5}. b) in macerated tissues of virus-bearing bugs was between 10^{-5} and 10^{-6}: 3) longevity in vitro at room temperature was less then 24 hours whereas it was retained for over four weeks at —20° C.

Injection experiments showed that the virus was present in the salivary glands. in the intestine wall. in the haemolymph and in the faeces.

By serial passage theoretical dilution of the virus in *P. quadratum* corresponding to 10^{-13} was attained. Since the bug in the least passage were able to transmit the virus. the multiplication of the beet crinkle virus in the vector was thus demonstrated.

The larvae. which can acquisit the virus under natural conditions. are not able to transmit it. After injection of inoculum in virus-free larvae they transmitted the virus like the adults.

Injection experiments with other *Piesma* species. *Lygus pabulinus* L. and *Euscelis plebejus* Fall. showed. that the beet crincle virus could be absorbed for up to week. No successful transmission was allowed in the species after injection of solution containing the virus.

ELECTRON MICROSCOPIC STUDY OF THE WINTER WHEAT MOSAIC VIRUS TRANSMITTED BY LEAFHOPPER *PSAMMOTETTIX STRIATUS* L.

G. M. Razviazkina. G. P. Poljakova—Г. М. Развязкина, Г. П. Полякова

(All-Union Institute of Phytopathology. Moscow, USSR)

The mosaic of winter wheat was first detected in 1936 by Zazurilo and Gorlenko (1937) in the Voronezh region. In the following years this disease was studied by Zazurilo and Sitnikova (1940. 1941). who established that the specific vector of this disease is the leafhopper *Psammotettix strictus* L.. which is transmitting this virus in nature. In 1943 Suchov succeded in axtracting needle crystals from the sap of diseased plants by adding of $^1/_{10}$ N HCl to pH 4—5. Thease protein crystals. easily distinguished in an optical microscope. served as the main diagnostical characteristic of the disease. At the present time. the virus is known in Moscow. Voronezh. Kuibyshev and Ryazan regions.

Our knowledge about this disease and about the relationship of the virus and the leafhopper-vector allows us to consider it as belonging to the group of labile viruses. the structure and biochemical properties of which are still but very little known. All attempts to detect in the electron microscope a specific particle which could be correlated with winter wheat mosaic virus have failed.

The aim of the present investigation is to study the morphology of the winter wheat mosaic virus and the relations between virus particles and protein crystals. which are formed in the sap of diseased plants in an acid medium.

The diseased plants with typical symptoms of mosaic were selected in the field and. before investigation in the electron microscope. were tested for the presence of protein crystals. Only those plants were selected for study which showed the presence of protein crystals. Suspension for the electron microscopic studies were

prepared by the slightly modified method of Hichborn and Hill. Also, small pieces of diseased leaves with clear symptoms were fixed for making ultrathin sections. Similarly we treated the leaves of healthy wheat in the same stage of development.

In the suspensions from diseased plants, in which after addition of HCl acid protein crystals were formed, we found a great quantity of big bacilliform particles with rounded ends. One end of the most particles was flattened, the length of them was 260 μm±40, the diameter 60 μm±5. Many of them were destroyed, and one could see the emerging filaments.

Similar bacilliform particles were also seen in the ultrathin sections of diseased leaves where they, formed large intracellular aggregations. Very often such aggregations, surrounded by a membrane, form spindle-like inclusions.

While studiing the virus localization bacilliform particles were found in the cells of epidermis, phloem, mesophyll of leaves and in the roots. It is interesting to note that, the formation of particles takes place on the membrane of the endoplasmatic reticulum. Since particles with specific virus morphology were found only in diseased plants and were never seen either is suspensions or in the ultrathin sections of healthy plants, their connection with the disease seems beyond doubt.

During electron microscopy studies of supernatant fluid, obtained after described centrifugation the virus particles could be recovered with certainty; however, after acid treatment these particles are not found. Neither could we find them in the supernatant fluid after keeping it in a refrigerator. It seems that the virions are quickly destroyed and the protein crystalls are the result of virus protein crystallisation. Our previous studies proved that the virus is of a pathogenic action to the insect vector.

The infected nymphs have a shortened life period, a less number of offsprings and pathogenic changes are found in the fat bodies of imagines. It is of interest that this virus is of transovarial passage about 75%. This allows us to suppose this virus to be entomophytopathogenic.

ON THE REAL VECTOR OF WHEAT STREAK MOSAIC VIRUS — *ACERIA TRITICI* SP. N.

V. G. Shevtshenko, A. P. De-Millo — В. Г. Шевченко, А. П. Де-Милло

(Biological Institute of Leningrad State University, USSR)

The species *Aceria tulipae* was described by Dr. Keifer in 1838 from the tulip bulbs, which were originated probably from Holland. Later this species was obtained from wheat in Canada (after Keifer's determination). As a result it is generally believed that the mite *A. tulipae* Keifer is the real vector of wheat streak mosaic virus (WSMV). So *A. tulipae* is considered as the species which has the hostplants belonging to the two different plant families (*Liliaceae* and *Gramineae* or *Poaceae*). Some of authors suppose that it doesn't takes place in reality (Farkas, 1965; Razvjazkina, 1966).

For the whole group of *Eriophyoidea* is very characteristic the general rule, which is formulated as follows: the majority of four-legged mites are the parasites of definite plant families or genera and very often some quite definite species. The first exception from this rule is *Rhincaphyptus gigantorhynchus* which can attack the plants of two families: *Rosaceae* and *Vitaceae* (Keifer, 1952). And the second one is *A. tulipae*. But according to our data the last case isn't exception at all.

The investigation of four-legged mites from wheat and onion which were received from Leningrad and Moscow districts, Moldavia, Usbekistan, the Caucasus and Finland shows that they are very different in their morphology and postembrional development. It is necessary to emphasize that the mites from wheat (Usbekian population) were checked as the vector of WSMV by Dr. Razvjazkina. She showed that the mites of this population transmit virus to the plants.

The comparison of different mites populations from wheat and than from onion lets us to establish, that the geographical variability of these mites is very small. But the mites from onion and from wheat have some special characters. The biometrical analysis shows that there are quite certain differences between them (it was studied 10 examples of each population). For instance, the mites from onion have 78—86 (M-86) semirings on the dorsal side of their body and 73—81 (M-76) on ventral; the mites from wheat have correspondingly 70—77 (M-74) and 62—70 (M-66) semirings. They have different size of genital flaps and the length of dorsal shilds. There are constant peculiarities in the growth of dorsal shilds and palps during the postembrional development of these mites.

The comparison of the mites from onion and wheat, showed that *A. tulipae* does not occur on cereals whereas the vector of WSMV is a new hitherto undes-

cribed species. We intend to call this species *Aceria tritici*. As to *A. tulipae* this species is evidently the specific parasite of onion (*Allium cepa* L.), garlic (*Allium sativa* L.) and *Tulipa* sp. It is necessary to say that we have to deal with two different pictures of *A. tulipae* in two Keifer's publications. One of them was published in 1938 and another in 1952.

The question about the mites from cereals is the most complicated question in eriophyidology because it is necessary to take into consideration such species as *Aceria tenuis* Nal. and *Eriophyes* (*Aceria*?) *cornutus* Reuter. *A. tenuis* as it was described by Liro and Roivainen in 1951 is not a simple species but it is the whole complex of species. As to *E. cornutus* it is the question for the solution, because these is only short description of this species and no pictures.

ELECTRON MICROSCOPY OF RICE VIRUSES IN THEIR VECTORS

E. Shikata

(Department of Botany, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo, Japan)

Major insect borne rice viruses are: dwarf, stripe, black streaked dwarf in Japan; transitory yellowing in Taiwan; orange leaf and tungro in the Philippines; yellow-orange in Thailand; Penyakit meras in Malaysia; and Hoja blanca in Central and South America. Recently, mycoplasma like structures were found as a suspected etiologic agents of yellows diseases of plants and thus rice yellow dwarf in Japan and the Philippines, grassy stunt in the Philippines was eliminated from the rice virus group.

Rice dwarf virus. Attempts to isolate and detect the rice virus particles in the plant and insect hosts have been made since 1958 (Fukushi, Shikata a. Nemoto, 1958; Fukushi, Shikata, Nemoto a. Kimura, 1959). Systemic infections were noted in the vectors, *Nephotettix cincticeps* (Uhler) (Fukushi, Shikata a. Kimura, 1962; Shikata, 1966). In the cells of various organs of viruliferous insects of rice dwarf, four distinct forms of virus accumulations were detected: 1) virus particles arranged in strings in the tubular structures; 2) virus particles enclosed in the defined structures; 3) virus particles of crystalline arrays; 4) virus particles arranged at the periphery of the viroplasm.

Rice black streaked dwarf virus. This virus in Japan seemed to be closely related with maize rough dwarf virus in Italy, in accordance with their symptoms on corn plant, producing tumorous protrusions on the vein portions, and their insect vectors, *Laodelphax striatella* (Fallen). Electron microscopic studies in these two viruses have been carried out independently in Japan and Italy since 1965. Investigations of intracellular localizations of the viruses in both host and the morphological aspects of the two viruses seemes to suggest that rice black streaked dwarf virus could be identical with maize rough dwarf virus. The size of maize rough dwarf virus was 70 mμ in diam. in the host cells, and approx. 60 mμ in the purified preparations (Bassi a. Gerola, 1965; Gerola et al., 1966; Lovisolo et al., 1967). As for rice black streaked dwarf virus, the size in the host cells is 75 to 85 mμ in diam. and approx. 60 mμ in the purified preparations.

Rice stripe virus. The virus was detected in the cells of salivary gland, brain, intestine, Malpighian tubules and ovarial tubules by the fluorescent antibody technique (Kitani a. Kiso, 1967) and the size and shape of the virus, approx. 30 mμ in diam. were encountered in the cells of salivary gland, intestine, ovarial tubules (Kitani, Kiso a. Yamamoto, 1968) and fatbody of the infective planthoppers.

Transitory yellowing virus. Quite recently, Chen (Prof. of Taiwan Provincial Chung-Hsing University) and Shikata found that the virus particles of rice transitory yellowing is bullet shape of about 95×200 mμ. They appeared at the perinuclear areas, enclosed between two layered nuclear envelopes. As far as we examined, no such bullet shaped particles were detected in any of the organs of the insect vectors, but found some long tubular or bacilliform rods in the cytoplasm and in nuclei of the epitherial cells of intestine.

Hoja blanca virus. Although Herold et al. (1968) reported that this virus is spherical particles of 42 mμ in diam., the author could not find such particles in the infected rice leaves, but found fine flexuous threads, approx. 10 to 12 mμ in diam. of various length abundantly in the epidermal cells, mesophyll cells and vascular bundle of the diseased rice leaves which were sampled by Dr. Galvez, in Bogota, Colombia. Similar threads accumulated in the epithelial cells of intestine of the viruliferous insect vectors, supplied by Dr. Everret, in Louisiana, U. S. A. Thus it appears likely that these threads is the causal virus of Hoja blanca.

Tungro virus. This virus has been known to be transmitted non-persistently by the leafhoppers *Nephitettix implicticeps* Ishihara (Ling, 1966). The virus particles

are spherical, 30 to 33 mμ in diam., when purified from diseased rice leaves (Glavez, 1967). The size and shape of tungro virus were detected in the ultrathin sections of the diseased rice leaves, but not found in the insect vectors.

COLOR AND REFLECTED LIGHT APPLICATION FOR THE CONTROL OF VIRUS VECTORS

F. F. Smith

(U. S. Department of Agriculture, Agricultural Research Center, Beltsville, Maryland, U. S. A.)

Although insecticide applications may kill aphid vectors and reduce virus infections in crops, they kill too slowly to prevent a viruliferous flying aphid from infecting a plant on which it alights and feeds. Investigations showed that certain reflective surfaces repelled flying aphids from landing on plants; thus aphid feeding and serious virus infections were prevented. These experiments were based on Moericke's investigations on attraction of aphids to yellow and their avoidance of white, blue and black surfaces.

When 30% of the soil surface between plants was covered with aluminum foil or coated paper, 70% fewer aphids were colected in yellow pans, when 50% was covered the reduction was 96% compared to unmulched plots.

In squash planting in Florida where only small numbers of aphids were flying, aphids trapped in yellow pans were reduced 93% by aluminum mulches and 41% by black plastic. Infection by water melon mosaic virus (WMV) over aluminum was 0.1 and 4.1%, recpectively, after 7 and 11 weeks, whereas over black plastic WMV infection was 12 and 59% and, in unmulched plots, 19 and 69%, respectively for the same period.

In experiments with bush squash at Beltsville, Md., a heavy dispersal flight of green aphids and other species during the 3-leaf stage of the plants resulted in 69% infection of WMV after 5 weeks and 100% after 8 weeks in check and parathion sprayed plots. Only 2% infection occured in plots mulched with aluminum after 5 weeks. The repellent effect of the aluminum mulch was lost as the plants grew and 94% infection resulted in 8 weeks. However, the temporary protection by repelling aphids when the plants were small resulted in a harvest of healthy fruits 6 times greater than in unmulched or spayed plots.

In parallel experiments with 3 additional crops, increased yield of cucumbers and muskmelon resulted from mulching with aluminum. However, watermelons were not protected from early virus infection because the vines grew rapidly and covered the mulch early in the growing period.

In gladiolus plantings on Long Island ground mulches of aluminum coated paper or white polyethylene plastic were equally effective in repelling 90—97% of flying aphids and reducing the spread of CMV by 67%. Aluminum strips 60 cm wide were more repellent than 30 cm strips and repellency was lost at 60 cm or more from margins of the aluminum strips.

Dahlia mosaic infection was reduced 90% in dahlias planted between strips of aluminum 60 cm wide.

In literature Heinze reported significant reduction of lettucc mosaic by aluminum mulches. In reports of other experiments the authors used narrow strips of aluminum covering only 8% of the field surface or they placed the strips between narrow rows of a crop that concealed the reflective surface. In other tests aluminum pans were used that covered only 15% of the plot surface. All reported failure to repel the aphid vectors. Our experiments demonstrated that maximum repellency is attained when the reflective material covers 50% of the area.

In our experiments, *Aphis gossypii* was not repelled by aluminum mulches. Other aphid species exhibit unusual response to light and color (*H. pruni* of Moericke). If important as virus vectors such aphids may require mulches of special color for maximum repellency.

The efficiency of repellent mulches will be enhanced by the present trend to grow smaller quick-maturing crops for mechanical harvesting. Growth retardants that reduce shoot elongation but not fruitfulness also provide plants that cover less of the reflective surfaces and insure full season protection.

The increased yields from experiments by several investigators with aluminum plastic mulches on vegetable crops and ornamentals have stimulated the widespread use of mulches in American agriculture. By selecting appropriate reflective mulches additional benefits in quality and yield may be derived by repelling aphid vectors and reducing or delaying virus disease infections.

ELECTRON MICROSKOPIC STUDIES OF *ACERIA TULIPAE* (KEIFER), MITE-VECTOR OF PLANT VIRUSES

V. A. Stein-Margolina, G. M. Razvjazkina —
В. А. Штейн-Марголина, Г. М. Развязкина
(All-Union Institute of Phytopathology, Moscow, USSR)

An electron microscopic investigation of ultrathin sections of leaves of mosaic wheat and of infected mites *Aceria tulipae* (Keifer) permitted to reveal in both — in the plants and mites — two phytopathogenic viruses: a threadlike virus of wheat streak mosaic (WSMV) and nonidentified spherical virus.

The material was fixed in 1% OsO_4 buffered at pH 7.2—7.4 for 2—3 hours and then dehydrated with graded ethyl alcohol. The specimens were embedded in methacrylate. Ultrathin sections were stained with lead, examined in electron microscopes JEM-5y and JEM-6as. Healthy plants and mites were examined in a similar way.

One of the viruses has the form of a thread (the length of the thread is 650—750 mμ). In the cells of infected plants we observed elongated or curled plates, which are frequently connected with the endoplasmic reticulum. The nature of these structures is not clear.

The threadlike particles of wheat streak mosaic virus were also found in the mite-vector *A. tulipae* in the lumen of the gut. At present it is difficult to say whether in the mites takes place only the concentration of virus particles or their multiplication as well. Several investigators stress the specificity on the relationship between virus and mite, and the possibility of reproduction of the wheat streak mosaic virus in the mite *A. tulipae*. Other authors exclude the possibility of reproduction and consider that virus simply accumulate in the mites. We believe that this question needs further investigation.

The second virus has a spherical form. Spherical particles were found in plants as well as in mites. In mites the spherical virus was found not only in the gut (extracellularly), but also intracellularly as small inclusions surrounded by a membrane. The quantity of spherical particles in the plants and mites may be very large. Often they appear as big crystall-like structures.

In suspension the spherical particles have a diameter of 23—25 mμ, their central, less denser part, probably a cavity, is 90—120 Å in diameter. In the cortex of the particles the denser areas, possibly subunits, can be seen. In methacrylate sections the diameter of spherical particles is 16—18 mμ and cavity's diameter is 40—80 Å. Such a great difference in the particle size may be explained by means of embedding. This phenomenon was described for several spherical viruses (Fukushi et al., 1962; Shikata, Maramorosch, 1964).

The presence of identical spherical particles and especially of their crystalline inclusions in the cells of infected plants and mites allows us to suggest the multiplication of this phytopathogenic virus in the mites *A. tulipae*. Up to the present the mites *Eriophyidae* were known as the vectors of phytopathogenic viruses with threadlike particles only.

MULTIPLICATION OF PLANT VIRUSES IN *APHIDS*

E. S. Sylvester
(University of California, Berkeley, U.S.A.)

Plant viruses are transmitted by aphids by at least two distinct mechanisms, viz., stylet transport or circulative transport. Stylet transport is a specialized process of transmission in that it cannot be explained simply in terms of stylet contamination and subsequent wipe off, or in terms of regurgitation of ingested material. Neither of these concepts account for specificity.

Circulative transport involves the ingestion, internal translocation, and ejection of infectious material as part of the normal feeding sequence of vectors. Such a mode of transmission of viruses appears to be the most probable consequence of natural selection in the evolution of vector-virus relationships. If one were to describe a vector-virus relationship that had the broadest implicit application to the transmission of viruses, be they plant or animal, by arthropods, the relationship described would be basically the circulative type.

Once a virus can be transported during the normal ingestive, assimilative, and secretory activities of vector, it is not difficult to envisage further selective adaptation so that a portion of the vector's metabolic pathway is used in viral replication. This many of the circulative vector-virus relationships also are found to be propagative.

The propagative relationship in the transmission of plant viruses has been known mainly from examples among leafhopper and planthopper vectors. Students of aphid vector-virus relationships have, in general, failed to develop adequate evidence for virus multiplication in aphid. Failed, that is, until quite recently.

Potato leaf roll virus (PLRV) is the first circulative aphid-borne virus for which there has been substantial evidence for multiplication. It is perhaps ironic that the same year two laboratories, both using insect injection for the assay of PLRV infectivity, came to opposite conclusions in regard to the multiplication of PLRV in an aphid vector. One (Harrison, 1958) concluded that it did not multiply in the test vector, *Myzus persicae* (Sulz), the other (Stegwee a. Ponson, 1958) concluded that it did. Thus the case for the multiplication of PLRV perhaps is not unequivocal.

In 1963 Duffus suggest that the sowthistle yellow vein virus (SYVV) might multiply in the aphid vector, *Hyperomyzus lactucae* (L.) because the virus underwent an unusually long latent period of about 11 days in the vector. Since that time we have accumulated additional evidence in support of the proposal of Duffus. Our evidence is therefold: (1) demonstration of virus-like particles in the nuclei of certain cells of the salivary glands of inoculative insects, (2) serial passage by hemolymph injection in which the inoculative capacity was maintained through 5 successive sets of originally virus-free insects, and (3) transovarial passage of virus to some of the progeny of inoculative apterae.

The particles associated with SYVV are similar to those described for lettuce necrotic yellows virus (LNYV) from Australia (Stubbs a. Grogan, 1963; Harrison a. Crowley, 1965). SYVV and LNYV have a common host plant (*Sonchus oleraceus* L.) and vector (*H. lactucae*). There also is evidence that LNYV multiplies in *H. lactucae*. for a general cytoplasmic infection of inoculative insects has been demonstrated by electron microscopy (O'Loughlin a. Chambers, 1967).

Both SYVV and LNYV are bacilliform viruses and they belong to a group of viruses that infect plants as well as vertebrate and invertebrate animal hosts.

ELECTRON MICROSCOPY OF LEAFHOPPER-TRANSMITTED VIRUSES

C. Vidano

(Institute of Entomology, University of Turin, Italy)

Many phytopathogenic viruses are transmitted from plant to plant by leafhoppers and planthoppers. They mainly are propagative viruses: their multiplication occurs not only in the plant, but also in the vector. Few of them are known from the morphological point of view, and until recently only the following six had been put in evidence in cells of both the hosts by electron microscopy: rice dwarf virus (RDV), in *Oryza sativa* L. and in the leafhopper *Nephotettix cincticeps* Uhler; wound tumor virus (WTV), in *Melilotus officinalis* L., *Trifolium incarnatum* L., *Rumex acetosa* L. and in the leafhoppers *Agallia constricta* Van Duzee and *Agalliopsis novella* Say; maize mosaic virus I (MMV I), in *Zea mays* L. and in the planthopper *Peregrinus maidis* Ashmead; maize rough dwarf virus (MRDV), in *Z. mays* and *Triticum vulgare* L. and in the planthopper *Laodelphax striatellus* Fallen; potato yellow dwarf virus (PYDV), in *Nicotiana rustica* L. and *T. incarnatum* and in *A. constricta*; northern cereal mosaic virus (NCMV) in *Hordeum vulgare* L. and *Setaria italica* Beauv. and in *L. striatellus*.

All of these plant-insect viruses have been investigated by electron microscopy as purified particles, besides as viral entities in situ, within involved cells. The first kind of investigation permitted the morphological characterization of the virions, while the second one is giving basic documentations of the microecology and morphogenesis of such viruses.

Plants infected with these phytopathogenic viruses having leafhopper as vectors undergo to deep alterations: dwarfing, foliar enations root galls, etc. likely, such viruses cause pathogenic effects in the animal hosts. It seems inconceivable that so intensive systemic invasions, involving even the nervous system, could correspond to a simple infection rather that an actual desease. On the other hand the multiplication of these viruses seems to be slow. Consequently, heavy invasions take place relatively late, when the immaginal activity of the insect is almost at the end. Further electron microscope studies of these viruses in situ are wished not only to demonstrate the above interesting topic, but also to clarify the transovarial transmission and other important questions, as that concerning a better knowledge of the affinity between such plant-insect viruses and viruses of higher animals. The best results, however, will be achived only when such viruses could be study easily in cells infected in vitro.

SUR LES CHIRONOMIDES CAPTURÉS DANS UN PIÈGE À LUMIÈRE

P. Albu

(Institut de Biologie, Bucureşti, Roumânia)

En utilisant un piège à lumière installé à Sinaia (à la Station zoologique de l'Université de Bucarest, altitude 870 m environ) à proximité de la rivière Prahova et de quelques-uns de ses petits affluents, nous avons collecté chaque nuit pendant six mois (V—X 1958) les insectes attirés par le piège. Notre récolte comprend, à coté des chironomides, un grand nombre de ceratopogonides, lepidoptères, tipulides, sciarides, cecidomyides, psichodides etc. Nous avons identifié 83 espèces de chironomides, parmi lesquelles: 7 espèces de *Tanypodinae*, 54 espèces d'*Orthocladiinae* et 22 espèces de *Chironominae*. Le nombre d'espèces dans une seule prise peut aller jusqu'à 30; parmi celles-ci se trouvent aussi bien des espèces aquatiques que terrestres. Le plus grand nombre de chironomides collectés dans une seule nuit a été de 338 individus (chez les ceratopogonides ce nombre a été de 2882). En général, les chironomides représentent 9.8% du nombre d'insectes capturés, tandisque les ceratopogonides y dominent avec 65.1%.

Dans le tableau suivant on présente quelques données concernant la répartition mensuelle des insectes capturés au piège.

Moyenne mensuelle	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Nr. d'insectes	736	426	835	570	190	150
Nr. de chironomides	51	55	50	66	28	47
Nr. d'espèces de chironomides	51	51	56	51	36	28
Temperature de l'air, ° C . .	14.6	14.2	16.8	16.9	11.6	6.4
Humiditè de l'air, % . . .	67	72	68	66	75	79

Les espèces de Chironomides les plus fréquentes ont été les suivantes (%):

Eukiefferiella hospita	— présente	en	63.5	des	prises
Rheocricotopus dispar	»	»	61.1	»	»
Polypedilum laetum	»	»	56.7	»	»
Chaetocladius perennis	»	»	54.3	»	»
Polypedilum albicorne	»	»	46.3	»	»
Syncricotopus rufiventris	»	»	42.5	»	»

Parmi les *Tanypodinae*, qui en général étaient rares, l'espèce la plus fréquente a été *Thienemannimyia laeta*, mais avec un index de fréquence de 10.5% seulement. Certaines espèces fréquentes que nous avons trouvées pendant presque toute l'année sont plus abondantes dans certaines périodes. D'autres espèces sont strictement cantonnées dans une certaine période de l'année. Ainsi, par exemple, aucun individu appartenant au genre *Diamesa* n'a plus été capturé dans le piège après le 21 juin. Les individus du genre *Orthocladius* sont assez fréquents et nombreux pendant les mois de mai et juin mais ensuite on ne les rencontre que très rarement.

De nombreuses espèces n'ont été représentées pendant ces six mois de captures que par un seul exemplaire, leur présence dans le piège étant donc tout-à-fait acci-

dentelle. Parmi ces espèces nous mentionons: *Ablabesmyia phatta*, *Nilotanypus dubius*,. *Thienemannimyia geijskesi*, *Cricotopus pilitarsis*, *Diamesa bertrami* et *D. insignipes*, *Prosmittia jemtlandica*, *Neozavrelia fuldensis* etc.

DIE CHIRONOMIDEN UND IHRE LEBENSSTÄTTEN AUF DEM UNGARISCHEN DONAUABSCHNITT

A. Berczik

(Institutum Zoosystematicum Universitatis, Budapest, Hungary)

Im Rahmen des mehr als zehnjährigen internationalen Donauforschungsprogrammes wurden auch die Chironomiden des 417 km langem ungarischen Donauabschnittes untersucht. Im nachstehenden sollen bloss die Ergebnisse der im Hauptstrom erzielten Untersuchungen und auch hier nur die Chironomiden der kennzeichnendsten Lebensgemeinschaften: des Benthos und des Periphytons erörtert werden.

Das Sammeln der Chironomiden erfolgte hauptsächlich im Rahmen von mehrzweckigen zoologischen Untersuchungen, so daß einerseits deswegen, anderseits wegen Transportschwierigkeiten die Züchtung von Larven im allgemeinen nicht ermöglicht war.

Der ungarische Donauabschnitt ist — gleicherweise der Länge und des Charakters nach — der mittlere Abschnitt des Stromes, d. h. er erstreckt sich innerhalb der 2850 km Gesamtlänge auf den mittleren Abschnitt vom Stromkm 1433 bis Stromkm 1850. Grösstenteils besitzt er einen Mittellaufcharakter (durchschnittliche Strömungsgeschwindigkeit 1 m/sec.), und ist von stark reguliertem Verlauf. Von den slowakischen Flüssen abgesehen wird er von keinen bedeutenden Nebenflüssen gespeist.

Benthos. Auf dem ungarischen Donauabschnitt wurden 33 Proben von 10 Probeentnahmestellen untersucht. Die Proben wurden mit einem Dredge von entsprechendem Gewicht genommen. Die Unterschiede des Sedimentes wurde bei der Auswahl der Probeentnahmestellen ebenfalls berücksichtigt. An den einzelnen Stellen wurden auch im Querprofil an 2—3 Punkten Proben genommen. Die Entnahme der Proben erfolgte in den Sommermonaten. Von den 16 angtroffenen Chironomiden Taxa liessen sich die Arten *Orthocladius rubicundus* Mg. und *Microcricotopus bicolor* Zett. und die Vertreter der *Cryptochironomus*, *Defectus*-Gruppe am häufigsten nachweisen.

Periphyton. Hauptsächlich im Sommer, vereinzelt aber auch im Herbst wurden auf dem Donauabschnitt Stromkm 1448—1848 von Anlegepontons der Schiffstationen an 45 Stellen 77 Proben gesammelt. Es gelang 17 Arten nachzuweisen von denen 8 entlang des Untersuchungsgebietes vorkamen. In großen Mengen wurde *Cricotopus algarum* K., *Eukiefferiella longicalcar* K., *Microcricotopus bicolor* Zett. und die Larven der *Polypedilum*, *Nubeculosum*-Gruppe angetroffen. Die Unterschiede der Artengemeinschaften der Pflanzenüberzüge widerspiegelte sich in einzelnen Fällen in der Fauna äußerst stark, besonders die der Wassermoose von denen der Algen, sowie der Cladophorenbestände.

Ein Vergleich der Angaben über die donaubewohnenden Chironomiden in den einzelnen Donauländern ist wegen der ungleichmäßigen Erforschung der Gebiete nur beschrenkt möglich.

Die untersuchten Biotope widerspiegeln besonders die beiden, kennzeichnendsten ökologischen Faktoren des Potamobios u. zw. die Strömungsgeschwindigkeit und die Schwankung des Wasserniveaus. Die Vertreter des Benthos werden — eben wegen dem Mittellaufcharakter des Stromabschnittes — leicht von zeitweiligen Katastrophen bedroht; eine vorübergehend erhöhte Stromgeschwindigkeit kann das bisher abgesetztes Sediment in Bewegung setzen und damit auch die Lebewelt ausspülen. (Dies kommt gewöhnlich bei dem Hochwasser im Juni, eben in der Hauptentwicklungsperiode der Larven vor). Die Litoralfauna ist den jeweiligen Wasserstandsschwankungen stark ausgesetzt, auch bei durchschnittlichen Schwankungen (4—5 m) geraten große Gebiete, selbst auch an den Ufern mit steilen Steinschüttungen, aufs Trockene. Für die Chironomidenlarven ist dies deswegen verhängnisvoll, weil sie der sich zurückziehenden Uferlinie nur im geringem Masse folgen können.

Die Unabhängigkeit von einem, das Leben eines Stromes beeinflussenden Hauptfaktors, gegebenfalls das Ausfallen der Wasserniveauschwankungen, lässt sich bei den Periphyton-Untersuchungen deutlich nachweisen. Die Anlegepontons sind unabhängig vom jeweiligen Wasserstand, sie schweben immer an der Wasseroberfläche. Sie dienen im Strom als die ausgeglichensten Lebensstätten, bei denen sich die Organismen nur an die sich wechselnden Strömungsgeschwindigkeiten anpassen müssen. Eben deswegen kann aber die hier verhältnismäßig reichere Lebewelt nicht mehr als eine natürliche Lebensgemeinschaft der Donau betrachtet werden.

A REVIEW OF SOVIET STUDIES ON PRODUCTION ESTIMATES OF CHIRONOMIDS

E. Borutzki, N. J. Sokolova, E. Jablonskaja—Е. Боруцкий, Н. Ю. Соколова, Е. Яблонская

(Moscow State University; Laboratory of Hydrobiology of All-Union Institute of Fishery and Oceanology, USSR)

The first to start work on determining chironomid production in the Soviet Union was E. Borutski, who in 1935—1936 investigated the Beloye Lake near Moscow. Both he and subsequent workers based their production rate calculations on the principle first used by Danish scientist Boysen-Jensen in 1919 when studying the production of benthic animals in Danish Sea waters. He determined the production rate as the sum total of the weight of the animals consumed by fish and the remaining biomass after detracting the initial biomass.

Borutski's method of studying the production of *Chironomus plumosus* was the following: regular bottom-grabsamples were taken at different depths. Counted in them were *Chironomus* larvae, pupae, egg-masses, as well as dead individuals. Every larva and pupa was weighed in vivo, after which the dry weight was determined. Traps were used to determine the numbers of emerging midges, which were also weighed, and of eggs laid. An examination of the alimentary tracts of fish showed the amount of chironomids they consumed. The growth rate of the larvae was determined in relation to environmental conditions. According to the three emergences observed, and the life cycle of a single generation, Borutski distinguished three periods: from the spring condition of the population prior the first emergence to the mass hatching in the macrobenthos of a new larval generation in June, and from this time to the condition of the population before the next emergence in the autumn, and the third period, from autumn to the spring of next year. For each of these periods Borutski established the initial total number of young larvae, the total number of dead larvae and pupae, the number of emerged adults and the number of larvae remaining in the water body. This worker got the larval biomass by multiplying the total number of individuals by the mean weights of larvae, pupae and adults for the appropriate periods. Then the changes in the population biomass was calculated for the water body as a whole. Loss of the Chironomus biomass for a given period was determined by detracting the biomass of the old larvae of the preceding generation remaining of the bottom to the time a new generation was hatched, from the peak larval biomass in springtime. The result was then differentiated against biomass loss on account of emergence, death from unfavourable conditions and predation by enemies.

Borutski's method was used in 1938 by E. Yablonskaya when determining production rates of the same species in two small lakes near Moscow—Bolshoye Medvezhye and Maloye Medvezhye (1947), but with some modifications. Having studied the relationship between larval body length and weight for the different instar stages, Yablonskaya was able to replace, in determining the population biomass, the painstaking routine of individual weighing by calculation, aided by means of a preliminary established ratio between weight and linear characters. She was the first in this country to use experimentally the method of distinguishing chironomid larval instar stages by the width of the head capsule, which is enlarged noticeably during every moulting. This method was subsequently well developed on field material: in many species by A. Konstantinov (1951), who found, that the width of the head capsule increased about 1.6—1.7 times with every consequentive moult. Having noted that the larvae grow also between moults, Yablonskaya stressed the need, when discriminating 4-instar larvae of mixed generations to measure the length of the larvae or determine their wet or dry weight. In the same years with Borutski and Yablonskaya, M. Kirpitchenko investigated two small lakes in the flood plain of the Dnieper River. Independent of other investigators, he worked out a method for estimating production as a result of frequent observations of the numbers and biomass of chironomid larvae (1940).

From 1962 to 1966 N. Sokolova studied chironomid production rates in the Uchinskoye reservoir near Moscow (1966, 1968). Taking Borutski's method as a basis, she differed from him in that, instead of starting calculations with the initial biomass of the older instar larvae, she began the count with the number of eggs and the period when the young larvae appeared in the reservoir.

Sokolova determined the annual production rates for 8 chironomid species and for two combined groups of species — *Tanytarsus* and *Procladius* + *Psilotanypus* which cannot be placed to species in the early instar stages.

The P/B ratio estimated by Sokolova (as the ratio of annual production to mean annual biomass) were particularly low in species with a long life cycle (2.9—5.9), some what higher in species with only one complete or incomplete generation

a year (6.2—10.0) and the highest in the littoral species with a short life cycle (10.6—24.0).

The ratio of annual production to maximum (as some authors put it — residual) biomass for all species was within 1.3—5.1.

In 1954 V. Lukanin determined the production of three species chironomids inhabiting the rocky littoral of the Azov Sea. Production was calculated as the sum of the biomass of emerged adults, dead larvae and pupae and the difference between the initial and final biomass in the study period (one month).

In distinction from above studies, V. Levanidov and I. Levanidova (1957, 1962), when calculating the chironomid production in the Teplovski fish nursery (Amur basin), proceeded from the initial figure of chironomid consumption by young salmon, since in the conditions of that fishery accurate date was available on the number of fish and its growth during breeding. By adding up the amount of chironomids consumed by fish and the maximum biomass of chironomid species (before emergence), the authors were able to obtain the production of different chironomid species (*Syndiamesa nivosa*, *S. orientalis*, etc.). P/B ratio (ratio of annual production to maximum biomass) was 4.3.

A. S. Konstantinov (1968) applied a somewhat simplified version of the principle of the so-called graph method for estimating production.

While studying the growth of chironomid larvae, Konstantinov noted (1958a, 1958b) that the growth in weight is a power function of time ($P=aT^k$). The problem of determining increment is practically the problem of finding the constant k. According to Konstantinov, k for many of the chironomid species, is close to three; the constant a can be calculated when knowing the larval weight of one or the other instar stage and the development time for larvae of the given species T.

When the population consists of animals of one age group, and knowing the number of larvae, production can now be estimated.

The annual production is dependent from the number of generation. Borutski (1963) having generalized data on the number of generations of chironomid species, established by different workers, had shown that in eurythermal species the number of generations drops from lower lattitudes to higher ones, and within one and the same climatic zone — the greater the altitude of the water body above sea level and its depth, the lesser the number of generations.

THE HAEMOGLOBIN OF *CHIRONOMUS THUMMI THUMMI*: A STUDY ABOUT THE POLYMORPHISM OF PROTEIN

G. Braunitzer, S. Braig, G. Buse, H. Neuwirth

(Max Planck Institut für Biochemie, München, BRD)

The chironomids show an extraordinary spreading polymorphism concerning the haemoglobins, which we studied exactly. We could isolate the haemoglobins of *Chironomus thummi thummi* as dimere and monomere haemoglobins. We proved at least 10 different haemoglobins in one species. The end groups of the brutto analyses and a half of the sequence of these haemoglobins were described and the results were discussed from the view of the phylogeny and considered this protein as a very good model for the polymorphism. Different species of Chironomids have a very different haemoglobin picture.

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПАРАЗИТИРУЮЩИХ ЛИЧИНОК ХИРОНОМИД (*DIPTERA*)

B. Czeczuga

(Кафедра биологии Медицинской академии, Белосток, Польша)

Обитание некоторых личинок хирономид под раковиной различных видов пресноводных моллюсков (*Radix peregra* Müll., *Physa fontinalis* L., *Radix ovata* Drap.) было уже отмечено раньше многими авторами (Bernard, 1911; Beuthem, 1938; Guibe, 1942, и др.). Эти публикации в основном ограничивались описанием хозяев, в теле которых были встречены личинки хирономид.

Мы в своих исследованиях стремились обратить особое внимание на экологию и биологию паразитирующих личинок *Cryptochironomus* ex gr. *pararostratus*, а также на гидрохимические условия водоемов, из которых брался материал, на возрастной состав личинок и их плотность в отдельных видах моллюсков. Была исследована также морфология головных капсул у личинок разного возраста и количественные отношения гемоглобина и гликогена.

Наши работы проводились в 1962—1965 гг. на Дойлидских прудах в окрестностях города Белостока. В этих прудах преобладали следующие виды моллюсков: *Galba palustris*, *Limnaea stagnalis* и *R. auricularia.*

В летние месяцы 1962 г. степень зараженности колебалась от 15.2 до 18%. В 1964 г. в теле моллюсков *G. palustris* и *L. stagnalis* личинки *C.* ex gr. *pararostratus* обнаружены были лишь в отдельных случаях, поэтому наши дальнейшие исследования ограничились популяцией *R. auricularia.*

В 1965 г. было изучено более трех тысяч представителей этого вида. Оказалось, что степень зараженности была более или менее на уровне предыдущих лет (11%).

Наши дальнейшие наблюдения над степенью зараженности мы вели через каждые 10 дней начиная с апреля (таяние льда) до второй половины ноября 1965 г. (когда пруд покрылся льдом).

В последней декаде апреля и в двух первых декадах мая степень зараженности *R. auricularia* личинками хирономид колебалась в пределах 1.9—6.2%. В третьей декаде мая, несмотря на то что было исследовано 410 моллюсков, не было обнаружено ни одной личинки. В первой декаде июня процент заражения моллюсков возрастал, достигая максимума в третьей декаде июля (17.2%). В августе вновь наступило уменьшение зараженности (4.8—5.8%). После этого опять же была замечена тенденция к увеличению с максимумом в октябре (36.6%). В ноябре степень зараженности опять уменьшается.

На основании измерений длины и ширины головной капсулы личинок следует, что в теле моллюсков живут личинки всех четырех возрастных групп. Анализируя результаты биометрических измерений, а также изменения степени зараженности в отдельные периоды, можно констатировать факт, что у этих личинок вылет имаго происходит 4 раза в год. Первый вылет в третьей декаде мая, второй — в первой декаде июля, третий — во второй и третьей декадах августа и первой декаде сентября. Четвертый вылет наступает в ноябре. После каждого вылета наблюдается большое количество зараженных моллюсков, особенно личинками хирономид I и II возрастных групп.

Морфологический анализ головной капсулы личинок III и IV возрастных групп говорит нам о наличии двух видов личинок из рода *Cryptochironomus.* Это было подтверждено полученными куколками, а также взрослыми комарами.

Количество гемоглобина у личинок, обитающих в моллюсках, колеблется от 15 до 20% сухого веса, в то время как количество гликогена изменялось от 5.4 до 9.2% сухого веса.

Поскольку личинки хирономид всех четырех возрастных групп были обнаружены нами в основном в области печени, мы считаем, что ведут они паразитирующий образ жизни.

FORMATION OF CHIRONOMID FAUNA IN THE BRATSK WATER RESORVOIR

E. A. Erbayeva — Э. А. Ербаева

(Irkutsk State University, USSR)

The Bratsk reservoir is one of the biggest man-made water bodies of the Soviet Union. When filled up, its area will come to 550 thousand hectares. The reservoir has been created on the Angara River and has more than 50 bays formed by the valleys of Angara's tributaries. According to physico-geographical conditions the resevoir is divided into 4 parts (upper, middle and lower along the Angara, and the Oka part — along the river Oka, a large tributary of the Angara), situated in different landscape zones.

In the Bratsk reservoir, as in other man-made water bodies, the main part of the benthofauna, about 50—70%, is composed of chironomids, which are the main item in the diet of food fish. A study carried out in 1964—1967 showed that the reservoir comprised 81 species and larval forms belonging to five subfamilies (*Pelopiinae* — 4, *Diamesinae* — 7, *Orthocladiinae* — 17, *Corynoneurinae* — 3 and *Chironominae* — 50).

Mass forms of chironomids in the Bratsk reservoir belong to the subfamily *Chironominae*: *Chironomus plumosus* L., *Ch. cingulatus* Meig., *Ch. dorsalis* Meig., *Camptochironomus tentans* Mg., *Glyptotendipes* ex gr. *gripekoveni* Kieff., *Endochironomus albipennis* Mg., *Cricotopus* ex gr. *silvestris* F., *Tanytarsus* ex gr. *mancus* v. d. Wulp., *T.* ex gr. *gregarius* Kieff.

The distribution of chironomid larvae in the reservoir is closely connected with the kind of the substrate and the water regime. In the upper part where the current is still going strong, the silty bottom abounds in *Prodiamesa* ex gr. *bathyphila* Kieff. and *Chironomus* f. l. *fluviatilis* Lenz.

In the other parts, where the currents are slow, dominant on soft bed soils are *Chironomus plumosus* L., *Camptochironomus tentans* F., *Ch. cingulatus* Meig. and *Polypedilum* ex gr. *convictum* Walk.

Near the banks at a depth of 0—0.5 m and on newly flooded grassland small numbers occur of *Cricotopus silvestris* and *Corynoneura* sp. Farther from the banks and deeper than 0.5 m the chironomid fauna becomes richer and more varied. On submersed land vegetation there are great numbers of larvae of *Cricotopus silvestris*, *Endochironomus albipennis*, *E. tendens, Cryptochironomus* ex gr. *pararostratus.* On silty ground — *Chironomus dorsalis*, *Ch. cingulatus*, *Polypedilum convictum*, *P. nubeculosum*, *Tanytarsus mancus*, *T. lobatifrons*, *Procladius.*

Predominant in the deeper zone, below 18—20 m, are larvae of the genus *Chironomus* Meig.: *Ch. plumosus* L. and *Camptochironomus tentans.* F.

Growth of vegetation represented by green algae are well developing in the reservoir, mainly in the bays. These growths are the habitat of *Cricotopus silvestris*, *Psectrocladius* ex gr. *psilopterus*, *Cryptochironomus* ex gr. *pararostratus, Ablabesmyia* ex gr. *monilis.*

Standing forests, both immersed and emersed, as well as new growths of bushes and trees on the side of old felling areas, occupy considerable areas of the reservoir; they are predominantly populated by the larvae *Glyptotendipes* and *Endochironomus.*

DER TORSIONSMECHANISMUS BEIM CHIRONOMIDEN-HYPOPYGIUM

E. J. Fittkau

(Max Planck Institut für Limnologie, Plön, BRD)

Im Gegensatz zu den Culiciden tritt bei den Chironomiden nur in Ausnahmefällen ein echtes Hypopygium inversum auf.

In der Regel scheint in dieser Dipterenfamilie während der Kopulation die face-to-back-Stellung vorzuherrschen, die dann vielfach in die end-to-end-Stellung übergeht. Dabei wird das Hypopygium zwischen dem 7. und 8. Segment bis zu 180° gedreht. Das 7. und 8. Segment zeigen meist mehr oder weniger stark ausgeprägt morphologische Strukturen, die auf eine Torsion hingerichtet sind. Nach der Kopulation dreht sich das Hypopygium im allgemeinen wieder in seine ursprüngliche Lage zurück, es kann aber auch mehr oder weniger stark gedreht verharren.

Beim Hypopygium inversum dreht sich das Hypopygium sofort nach dem Verlassen der Puppenexuvie um 180°. In der Gattung *Clunio* werden dabei mehrere Abdominalsegmente gedreht, zum Teil sind hier die Tergite und Sternite entsprechend deformiert. Die neotropische *Chironominae*, *Siolimyia amazonica*, entspricht nicht diesem Prinzip. Hier wird das 8. Segment vom 7. Segment durch einen besonderen Mechanismus gedreht, der sich vom Torsionsmechanismus ableiten läßt, wie er bei nicht permanent inversen Hypopygien der Chironomiden auftritt.

THE CHIRONOMIDS OF SOME FLOWING WATERS OF THE EASTERN SLOPE OF THE MID-URALS

M. L. Grandilevskaja-Decksbach, G. A. Sokolova—
М. Л. Грандилевская-Дексбах, Г. А. Соколова

(Sverdlovsk Agricultural Institute, USSR)

The chironomid fauna of small mountain rivers and springs, as well as the chironomid fauna of two rivers— the Pyshma (tributary of r. Tura) and the Sysert (tributary of r. Iset), belonging to the Tobol River system (Ob-Irtysh basin) were investigated.

An attempt was made to break down the larvae into separate groups, mainly according to their oxybiotic and stenothermic properties.

In the first group we placed larvae, which are widespread in different habitats of both the running and standing waters of the Urals. Here belong, first of all: *Chironomus* f. l. *plumosus* L., *Limnochironomus* and *Endochironomus* of various groups, *Cryptochironomus* ex gr. *defectus* Kieff., *Cr.* ex gr. *conjugens* Kieff., *Cr.* ex gr. *pararostratus* Lenz., *Polypedilum* ex gr. *nubeculosum* Mg., *P.* ex gr. *convictum* Walk., *Tanytarsus* ex gr. *mancus* v. d. Wulp, *T.* ex gr. *gregarius* Kieff., *T.* ex gr. *lauterborni* Kieff., *Micropsectra* ex gr. *praecox* Mg., *Microtendipes* ex gr. *chloris*, *Psectroclaudis* ex gr. *psilopterus* Kieff., *Cricotopus* ex gr. *silvestris* F.

The second group unites forms which are less incident in standing waters, and more widespread in flowing waters: *Cryptochironomus* ex gr. *viridulus* F., *Cr.* ex gr. *vulneratus* Zett., *Polypedilum* ex gr. *scalaenum* Schr., *Pentapedilum exectum* Kieff.,

Cricotopus? *versidentatus* Tschern. (on silty sands of the rivers Pyshma and Sysert, in the bays of lakes near river mouths).

The third group-forms which are rare in lakes and reservoirs (spring opening zone, bays at river mouth) inhabiting mostly running waters: *Chironomus* f. l. *thummi* Kieff., *Ch.* f. l. *reductus* Lipina, *Cryptochironomus* ex gr. *fuscimanus* Kieff., *Cr.* ex gr. *camptolabis* Kieff., *Cr.* ex gr. *anomalus* Kieff., *Cr. ussoriensis*, *Polypedilum breviantennatum* Tschern., *Tanytarsus* ex gr. *lobatifrons* Kieff., *Cricotopus* ex gr. *algarum* Kieff., *Anatopynia sibirica* Tshern., *A. varia* F. (in the rivers Pyshma and Sysert, in lakes near river mouths), *Stempelina* ex gr. *bausei* Kieff., *S. septentrionalis* Tshern. (Sysert River), *Brillia pallida* Spärck., *B.* ex gr. *modesta* Mg., *Trichocladius* ex gr. *lucidus* Staeg. (in small mountain rivers and around their mouths in Lake Tavatui), *Lauterbornia* sp.

The fourth group — river forms (weak currents) and lower reaches of small mountain rivers: *Cryptochironomus* sp. (*Tend.* gen. No 7, No 9) Lipina, *Polypedilum* sp. (*Tend.* gen. No 3) Lipina, *Psectrocladius medius* Tshern. (rivers Pyshma and Sysert); *Micropsectra curvicornis obtusidens*, *Orthocladius semivirens* Edw. (in Sysert River); *Cricotopus latidentatus* Tshern., *C. brevipalpis* Kieff., *Eukiefferiella longicalcar* Kieff., *Microcricotopus bicolor* Zett. (river Sysert und lower reaches of small mountain rivers).

The fifth group — forms of running waters, on sand and rock bottoms: *Cryptochironomus zabolotzkii* Geotgh., *Paratendipes* ex gr. *albimanus* Mg. (sand bottom, rivers Sysert, Pyshma); *Cryptochironomus borysthenicus* Tshern., *Orthocladiinae* gen.? l. *macrocera* Tshern. (Sysert River); *Diamesa* ex gr. *insignipes, Prodiamesa* ex gr. *bathyphila* Kieff. (in small mountain rivers, seldom in Pyshma River in rapid currents).

The sixth group — inhabitants of small mountain rivers (in rapid currents) and spring opening zones: *Prodiamesa olivacea* Mg. (mountain rivulet Gorelovskaya, falls into Lake Turgoyak) *Syndiamesa* ex gr. *nivosa* Goetgh., *S. orientalis* Tshern., *Diamesa campestris* Edw. (spring opening zones, mountain rivulets), *D. gaedi* Mg. (mountain rivulet Vitilka), *Orthocladius potamophilus* Tshern., *Orthocladius* ex gr. *saxicola* Kieff., *Cricotopus biformis* Edw. (mountain rivulets Vitilka and Shamanikha, fall into Lake Tavatui).

CHANGES IN THE CHIRONOMID FAUNA OF THE RIVER KAMA IN THE VICINITY OF THE TOWN OF OKHANSK FROM 1935 TO 1961

V. V. Gromov, V. I. Demidova — В. В. Громов, В. И. Демидова

(Perm University, USSR)

The aquatic fauna has been studied annually for many years in a constant range in a stretch of the Kama River near the town of Okhansk. Under study were changes in the *Chironomidae* fauna from 1935 to 1961 (with the exception of 1942—1946). In these years 1107 samples of chironomid larvae had been collected and treated.

The species composition of the chironomids was varied and included 110 species and forms of the following subfamilies; *Chironominae* — 64 forma, *Orthocladiinae* — 21, *Diamesinae* — 6, *Corynoneurinae* — 2, *Tanypodinae* — 17.

Dominant in the Kama at Okhansk are psammo-, litho- and pelorheophilous forms of chironomids. The changes in the chironomid fauna of the Kama from 1937 and up to now are, in all probability, the result of pollution with sewage waters from industrial enterprises, particularly with sulphite liquor, which causes oxygen deficiency and frequent winter suffocation. The organic compounds of the sulphite liquors caused a steep increase of phytobenthos. Besides, the pollutions of 1947—1951 have resulted in a reduction of the incidence and numbers of most of the *Orthocladiinae* on shingle and other solid objects in this area. Since 1947 the lithorheophil *Tanytarsus sexdentatus* Tshern. has appeared to become the usual dweller on the shingle in the polluted stream. As silty sand got mixed up with organic sediment, pelorheophils decreased both qualitatively and quantitatively, while pelophils, which withstand oxygen deficiency, increased. At considerable siltiness and pollution, *Procladius* becomes the dominant form, specially in winter and in years of low water level (1951). In the summer of 1949, following two years of high (1947) and very high (1948) summer autumn levels, when sedimentation was negligible, the numbers of lithorheophils increased such, for instance, as *T.* ex gr. *exiguus* Joh. and some *Orthocladiinae*. In 1950—1951 lithorheophils occurred only occasionally during some of the seasonal months.

A comparison of the chironomid fauna of the earlier and later years shows that variety in species in the first five years (1935—1940) and in recent years (1954—1961) has remained almost without change. Yet, in 1954—1961 *Chironomus* f. l. *reductus* Lipina, *Lipiniella araenicola* Shilova, *T.* ex gr. *exiguus* and some other spe-

cies had desappeared, the number of some of the psammorheophilous *Cryptochironomus* has sharply fallen, but *Cryptochironomus macropodus* Ljachov, the lithorheophil *Tanytarsus sexdentatus* Tshern. and the phitophils *Cricotopus* ex gr. *silvestris* F. and *C.* ex gr. *algarum* Kieff., not observed in the first five years of the study, have appeared. On the whole, the number of oxyphilous forms, especially from among the rheophils, has decreased. All these changes, we feel, are caused by the increasing pollution of Mid-Kama by sewage from industrial enterprises, at the same time, though, organic matter pollution caused a mass development of the phytobenthos, thus ensuring a good food basis for certain species of chironomid larvae; this is why their variety, on the whole, had not changed. Nevertheless during the excessive pollution in the winter during the years 1947—1952, the average abundance dropped 2.5 times, and the biomass — 2 times, as compared to previous years. But in the following years the abundance of chironomids and the biomass increased and came back to levels of the first years of observation. The average density on the section line throughout all these years fluctuated from 202 to 1900 indiv./m^2, and the biomass — from 0.072 to 0.498 g/m^2.

ON THE FEEDING HABITS OF CHIRONOMID LARVAE

E. I. Izvekova — Э. И. Извекова

(Moscow State University, USSR)

We have studied the feeding habits of some of the species belonging to two subfamilies, *Chironominae* and *Tanypodinae*, inhabiting the Uchinskoye storage reservoir. Many species from both subfamilies can be classified as animals with a combined type of feeding. Laboratory observations have shown that *Endochironomus albipennis* Mg., when in its tube, filters only if there is a sufficient phytoplankton concentration. When the algae are scarse the larva ingests fouling organisms, picks up the dead aquatic invertebrates, or leaves the tube to prey.

The gut of the larvae of *Polypedilum* ex gr. *nubeculosum* Mg. often contains, along with detritus, the remains of *Copepoda*.

Cryptochironomus psittacinus Mg. and *C. supplicans* Mg. are predators, eating oligochaetes, while *C. defectus* Kieff. is a detritus eater. Most of the larvae of the subfamily *Chironominae* are detritus eaters. 40—60% of their gut contents is detritus, 20—30% — mineral particles (sand grains), always occurring together with detritus, and only 10—20% — algae.

Algae were found to be important in the feeding of species belonging to the subfamily *Tanypodinae*. Thus, the larvae *Psilotanypus imicola* Kieff., could grow and develop while feeding on algae alone, and in *Procladius ferrugineus* Kieff. and *P. choreus* Mg. diatoms made up almost a half the diet (45%), the rest falling on *Difflugia* and microbenthic *Crustacea* (*Cladocera*, *Copepoda* and *Ostracoda*). The remains of oligochaetes and of 1st instar chironomid larvae occurred in the gut contents only occasionally.

Besides the food spectrum of chironomid larvae, we also established their rations. The diel rations of larvae feeding fully or partially on animal food were calculated proceeding from the weight of the prey they ate over a period of 6 to 64 days and expressed as percentage of live larval weight. The ration of larvae of *Cryptochironomus psittacinus* and *C. supplicans* fluctuated from 27 to 65%, in *Procladius ferrugineus* and *Psilotanypus imicola* — from 4.4 to 11%. The rations of mud-eating forms were determined by means of the radiocarbon method and were expressed as percentage of the quantity of carbon contained in the larval body, calculated by the method of wet combustion. We carried out all work with the use of ^{14}C under the guidance of Yu. I. Sorokin at the Institute of Inland Waters Biology, USSR Academy of Sciences. Rations changed within a range from 1 to 16.5%, depending on the quality of the food and the degree of its assimilation. As the rate of assimilation decreased, the ration increased, and this regularity was particularly well marked when the larvae were fed with one and the same detritus but of differing degrees of decomposition. Thus, for instance, the ration of larvae *Ch. anthracinus* feeding on *Cladophora*-detritus increased from 4.5 to 9% (parallel to the increasing decomposition of the organic matter of the detritus), while the rate of assimilation dropped from 1.4 to 0.81%. Larvae *Ch. plumosus*, *Ch. anthracinus* and *Cladotanytarsus mancus* poorly assimilated green algae (*Chlorella*), but readily assimilated blue-green algae and decomposing detritus, especially macrophyte-detritus.

The utilization of consumed detritus was studied in 4-instar larvae *Ch. anthracinus*; it was shown that two thirds of the consumed food is assimilated, with half of the assimilated food going into metabolism, and the other half — into growth. A third of the consumed food is not assimilated and is excreted in the form of feces.

ЧИСЛО ПОКОЛЕНИЙ *CHIRONOMUS PLUMOSUS* В КАРПОВЫХ ПРУДАХ СЕРБИИ

M. Janković — М. Янкович

(Биологический институт, Белград, Югославия)

В докладе излагаются результаты изучения цикла развития *Chironomus plumosus* L. — наиболее многочисленного вида рыбоводного пруда Живача. Материал собирался каждые 10—15 дней в течение двух лет (1954—1955). Кроме того, были сделаны сборы в других рыбоводных прудах — Ечке, Колуте, Сусеке и в Панчевском рите, и установлено, что там более или менее такой же темп развития данного вида, как в Живаче.

По данным сезонной флуктуации плотности популяции и биомассы вида *Ch. plumosus*, а также на основании подробного анализа личиночных стадий можно установить существование двух генераций личинок с весенним и осенним вылетами.

Исследования 1954 г. охватили период развития весеннего поколения популяции. В первых пробах, взятых в середине апреля, вскоре после наполнения пруда водой, были найдены лишь отдельные личинки *Ch. plumosus*. Видимо, большое количество личинок погибло вследствие низких зимних температур и промерзания сухого дна; в связи с этим лишь небольшое количество личинок закончило свой цикл развития. В конце апреля и в мае были отмечены немногочисленные куколки, которые после метаморфоза и вылета могли дать новое поколение личинок. Начало июня характеризовалось огромной численностью личинок II возраста, преимущественно длиной 4—4.5 мм, а также небольшим числом личинок I возраста, что свидетельствовало о появлении нового весеннего поколения вида *Ch. plumosus*. Большое количество личинок младших возрастов можно объяснить тем, что в пруд Живача откладывались яйца не только комарами, вылетевшими из этого пруда, но и комарами из других близлежащих прудов. Рост личинок благодаря высоким температурным условиям (от 25 до 32°) был настолько интенсивным, что лишь за один месяц большая часть популяции достигла IV возраста, в котором преобладали экземпляры 17—19 мм длиной. В первых числах сентября стали попадаться личинки со вздутыми грудными сегментами, потом куколки и имаго. В результате осеннего вылета уже в середине октября в пруду было новое поколение личинок, представленное преимущественно II и III возрастами, но оно было значительно малочисленнее, чем поколение в начале лета.

В 1955 г. весенний вылет и появление нового поколения произошли несколько раньше, чем в 1954 г. Вылет продолжался почти два месяца — март и апрель. В конце апреля в иле остались лишь отдельные экземпляры IV возраста длиной более 20 мм. Между тем представителей нового поколения удалось обнаружить только в первой декаде мая, так как при их развитии температура воды была низка (9—14°). С повышением температуры личинки стали расти скорее, и в июне большую часть популяции составляли личинки IV возраста, но средней длины. В сентябре вся популяция достигла длины более 20 мм. В октябре появились куколки и большое число личинок II и III возрастов, что подтверждает существование осеннего поколения *Ch. plumosus* и в 1955 г. Можно предположить, что осенью вылетают те личинки, которые не созрели к середине лета, когда тоже бывает вылет этого вида. Все же летний вылет *Ch. plumosus* в рыбоводном пруду Живача представляет исключительное явление, вызванное очень высокой температурой воды, которая в то время колебалась между 28 и 31°.

Таким образом, *Ch. plumosus* имеет в пруду Живача два поколения в течение года — весеннее и осеннее, но в отдельные годы, когда температура воды в течение лета очень высока, часть личинок созревает скорее и вылетает летом, давая третью генерацию, а остальные — осенью.

CHIRONOMID LARVAE OF THE DNIEPER—KRYVOI ROG CANAL

O. Kaftannikova, V. Bazilevich, L. Schevtsov — О. Кафтанникова, В. Базилевич, Л. Шевцов

(Institute of Hydrobiology, Kiev, USSR)

In the period under study 50 forms of chironomid larvae had been discovered in the Dnieper—Kryvoi Rog canal. They belong to the subfamilies *Chironominae*, *Orthocladinae*, *Corynoneurinae* and *Tanypodinae*. The species composition of the larvae is rather similar in the different sections of the canal, and in the various habitats, this being also confirmed by a comparison of data on the common species composition by the formula $C = \frac{c \cdot 100}{a}$, where c is the number of species common for the two

given communities; *a* — the total number of species (Vorobyov, 1949). The forms developing in common on broken stone and concrete (at hydraulic structures) slopes number 54.2 for the spring, 62 — for summer, and 40 — for the autumn. The forms developing in common in the channel and the concrete slopes of the canal number 59 in summer, 39 in the autumn, and those in the channel and on broken stone slopes — 50 and 27.7, correspondingly. The forms developing in common in the plankton and zoobenthos number 23 in summer, 13.3 in the autumn; in plankton and on concrete slopes — 47.8 in the spring, 30 in summer, 26 in the autumn; in plankton and broken stone slopes — 64.7, 33.3, and 25, respectively. The fact that the greatest community of larval forms occurs in plankton and those developing on the lined slopes of the canal, populated mainly by smaller forms of larvae, fouling and weeds, as compared with zoobenthic forms, is due probably to peculiarities of development. Smaller larval forms, such as the abundantly developing representatives of the genus *Cricotopus,* in the conditions of the vegetative period of the southern zone have mainly 2 generations a month, whereas the larger zoobenthic forms have from 2 to 4 generations throughout the entire season (Baklanovskaya, 1956; Konstantinov, 1958; Kaftannikova, 1967). It follows, therefore, that there is always a fairly large number of chironomid larvae in the water rapidly passing through the planktonic stage.

The numerical proportion of larval forms in the different habitats differs rather widely. The chironomid larvae, therefore, may be grouped according to their habitats as follows: 1) in the main channel of the canal — *Procladius* Skuze, *Chironomus* f. l. *semireductus* Lenz., *Ch.* f. l. *plumosus* L.; 2) on the lined slopes — *Cricotopus* ex gr. *algarum* Kieff., *C.* ex gr. *silvestris* F., *Limnochironomus* ex gr. *nervosus* Staeg., *Tanytarsus* ex gr. *mancus* v. d. Wulp.; 3) growths of higher aquatic vegetation and filiform algae — members of the genus *Cricotopus*, *Ablabesmyia* ex gr. *monilis* L., *Endochironomus* ex gr. *tendens* F.

In the spring the chironomid larval population in the canal is dominated by genus *Procladius* (up to 3660 indiv./m^2), in summer — *Procladius*, representatives of the genus *Chironomus*, and *Limnochironomus* ex gr. *nervosus* occur in large numbers, as well as representatives of the genus *Polypedilum* (up to 7290 indiv./m^2), in the autumn — genus *Procladius*, and representatives of genus *Polypedilum* (up to 2,870 indiv./m^2). In springtime the population of the fouling on concrete is dominated by *Orthocladiinae*, *Polypedilum* and *Tanytarsus* ex gr. *mancus* (up to 1,650 indiv./m^2), in summer — *Cricotopus* ex gr. *silvestris*, *Tanytarsus* ex gr. *mancus* (up to 1,550 indiv./m^2), and in the autumn — *Tanytarsus* ex gr. *mancus*, *Cricotopus* ex gr. *silvestris*, *Limnochironomus* ex gr. *nervosus* (up to 7,940 indiv./m^2). The dominant elements on broken stone throughout the entire vegetative period are representatives of the genus *Cricotopus*, *Limnochironomus* ex gr. *nervosus*, *Tanytarsus* ex gr. *mancus* and *Polypedilum* ex gr. *nubeculosum* Mg.

MIDGES (*DIPTERA*, *CHIRONOMIDAE*) OF FISH-PONDS

N. S. Kalugina — Н. С. Калугина

(Moscow Piscicultural Meliorative Experimental Station of the Ministry of Agriculture, USSR)

Investigations have been carried out in seven piscicultural farms of the Moscow District in 1960—1968. Besides the usual methods we have applied in these investigations a new practice: regular taking of floating pupal exuviae from the surfaces of various ponds.

Benthos biomass in the nursery and finishing carp ponds consists chiefly of larvae of *Chironomidae* of the following species: *Chironomus plumosus* L., *Ch. annularius* Mg., *Ch. dorsalis* Mg., *Camptochironomus pallidivittatus* Mall., *C. tentans* F., *Glyptotendipes barbipes* Staeg. and *G. paripes* Edw. However it cannot be affirmed that benthos of all these ponds is similar. Often in two neighboring ponds the numeral ratio of species is absolutely different. Usually in each pond one or two species distinctly prevail quantitatively over the rest.

The rate of development of larvae *Chironomidae* can be different in two neighboring ponds. In our laboratory *Chironomus plumosus* L. culture developed from the egg to the adult stage in 24 days if conditions were good; under unfavorable conditions the development would be retarded and take several months. In field conditions a new generation of this species develops in warm seasons in pond on an average every 45 days. Mass emergence (pupal-adult transformation) takes place usually in the middle of May, in the beginning of July and in the first half of August. These dates can shift. For instance, in the "Khrapunovo" piscicultural farm in 1966 the emergence of *Ch. plumosus* individuals, which had hibernated, from puddles remaining on the bottoms of drained ponds, took place at the end of April. The emergence from an undrained reservoir — in the middle of May. The ponds were filled

on the 17th of May and within a week the emergence of individuals which had hibernated in the damp ground of the drained ponds started. In these ponds in the beginning of June the larvae of a new generation were reaching maturity: these were descendans of individuals which had emerged from the puddles in April. In 1968 first mass emergence of *Ch. plumosus* in "Khrapunovo" took place in the beginning of May, the second emergence — in the middle of June, the third — at the and of July. Small species *Ch. annularius* and *Ch. dorsalis* develop much faster. In natural conditions generations of these species develop in the warm seasons approximately every month. Mass emergence takes place within the first ten days of May. in the middle of June, in the middle of July and within the first ten days of August. In 1966 in "Khrapunovo" imago of these species emerged from the puddles on the bottoms of the ponds in the middle of April. A new generation had completed its development in puddles before the ponds had been filled. It was a second summer generation that was developing in the filled ponds.

Chironomus pilicornis Zett. inhabits "Khrapunovo" ponds. In contradistinction to the three above mentioned species of *Chironomus* which develop and change generations continually during the warm seasons of the year, *Ch. pilicornis* has to pass a diapause (to hibernate in the ground of the bottom) in order to complete the development of the larva of the fourth stage. Emergence of the specimens individuals which have hibernated takes place in April. The next generation remains again to hibernate. In laboratory conditions a culture of this species reached the last larval stage in 23 days (in the middle of May 1966), but in spite of all the care taken, it did not begin larval-pupal transformation in 1966. In November larvae were placed in cages on the bottom of an undrained pond. On the 20th April 1967 the cages were taken out of the pond and on the 30th April 1967 the first adult was obtained.

Adults of genus *Chironomus* (=subgenus *Chironomus* s. str.) of hibernated larvae are usually darker in color and larger than the adults of summer generations. As, for instance, larvae which had hibernated transform into *Chironomus plumosus grandis* Mg. and *Ch. plumosus plumosus* L. Larvae of summer generation transform into *Ch. plumosus prasinatus* Mg. and *Ch. plumosus ferrugineovittatus* Zett. We have grown in laboratory conditions light green and light brown adults *Ch. plumosus* (males and females) out of eggs laid in the spring by large dark gray females. We have also grown light colored adults *Ch. annularius* and *Ch. dorsalis* out of eggs laid by dark colored spring females. Evidently this phenomena caused the existing confusion in the systematics of *Chironomus* s. str., since seasonal adult forms are often described by some authors as individual species.

STUDIES ON THE FLUCTUATIONS IN NUMBERS OF CERTAIN *CHIRONOMIDAE* (*NEMATOCERA*, *DIPTERA*) TAKEN IN A LIGHT TRAP IN SINGAPORE

L. Karunakaran

(Department of Zoology, University of Singapore)

Fluctuations in numbers of *Chironomus costatus* Johannson and *Chironomus javanus* Kieffer were studied mainly based on nightly catches of adults taken at a light trap at Singapore between 4th August 1962 and 19th August 1963.

The total number of Chironomids captured in the light trap was about 20,000. This number comprises seventeen species representing six genera of which the commonest were *C. costatus*, 8,192 and *C. javanus*, 7,402.

Sex proportions showed that in both species females were attracted to light in much larger numbers than were the males (percentage sex ratio: male to female about 5 : 95).

Daily counts showed considerable fluctuations. The seasonal cycle in both species was bimodal with peaks in August and in November to December. Consistently low monthly mean densities were maintained by both species from February to June while a less pronounced through developed in September and October.

The populations of both species revealed a seasonal trend in relation to rainfall. A delayed positive influence of rainfall on catches was seen. Correlation coefficient calculated for each species based on weekly mean densities and rainfall of the preceeding week was positive and significant.

Evidence suggests that it is the consistent moderate rainfall that increases the density of the midge rather than the magnitude. Larval counts in 1962—1963 and 1966 also showed some agreement with rainfall. The negative effect of extremely heavy rains and frequent consecutive rainless days on the populations is discussed. Some chemical and biological data relating to the larval habitat are also included.

THE MAIN TRENDS IN CHIRONOMID ECOLOGICAL STUDIES IN THE USSR

A. S. Konstantinov — А. С. Константинов

(Saratov State University, USSR)

Ecological studies of chironomids in the Soviet Union dealt, in the main, with the larvae, as having greater practical importance, though due attention was given also to the adults and pupae, particularly in recent time. Ecological aspects of the larvae that were given priority in the studies included: feeding, respiration, growth, development, behaviour, responses to various environmental factors, peculiarities of the life cycle, regularities in larval distribution on different substrates and within the ground.

Studies into the feeding habit of chironomids revealed the food spectra on many larvae and the feeding mechanisms of a great number of plant-eating, carnivorous and omnivorous representatives of this family. Rather detailed studies have been made of the manifestations of food selection in larvae (Belyavskaya a. Konstantinov, 1956; Borodich, 1956; Konstantinov, 1958, 1961; Lukanin, 1958; Luferov, 1961) and the intensity of their feeding (Belyavskaya a. Konstantinov, 1956; Konstantinov, 1958, 1961; Kalugina, 1958; Lukanin, 1958; Luferov, 1958, 1961). Some papers are devoted to examining the diurnal feeding rhythm of larvae (Kalugina, 1958; Konstantinov, 1958; Luferov, 1961). It has been established that carnivores swallow small animals whole, suck out larger ones, and prefer to devour individuals of a definite optimal size for them. Food selection is manifested in a change in the mode of feeding (filtration, sedimentation, swallowing ground particles, etc.), in preference for or discrimination of objects in regard to their size and food value. In conditions when there is plenty of food, the intensity of feeding increases, yet food assimilation for growth is not as intensive. In a number of cases the diurnal changes in larvae feeding intensity have been described.

As regards the study of larval respiration, the volume of gas exchange in representatives of different chironomid species was studied, with a detailed analysis of the peculiarities of larval respiration following anaerobiosis and in microaerophilous conditions (Alexandrov, 1932; Sinitsa, 1937; Vinberg, 1939, 1948; Konstantinov, 1958). The scope of larval respiration has been interpreted in functional terms of their size (Vinberg, 1938; Gorodetskaya, 1948; Konstantinov, 1956, 1958), body surface (Konstantinov, 1958), temperature (Vinberg, 1948; Konstantinov, 1958) and oxygen concentration (Vinberg, 1948; Konstantinov, 1958; Kamlyuk, 1964; Lavrovski, 1966). Light has been thrown on the various ecological adaptations by larvae to conditions of oxygen depletion (Grandilevskaya-Dexbach, 1939; Vinberg, 1948; Konstantinov, 1958). It has been established that the level of gas exchange depends on the size of the larvae and their ecological peculiarities, on the degree of their motility, for one thing. The conception of "extrarespiration", as set forth by Harnisch, has been shown to be groundless. In fact, the higher consumption of oxygen after a period spent in an environment unfavourable for breathing, is not due to some sort of "catching up" on oxygen, but to the greater motility of the animals, excited by the new conditions. The conception of "microaerophilous exchange" in chironomids, which stipulates that normal gas exchange in certain larvae requires low concentrations of oxygen, is shown to be erroneous. In fact high concentrations of oxygen are favourable for the development of larvae at every developmental stage. The lower the concentration of oxygen, the longer the time spent by the larvae on respiratory undulation. Since during respiratory undulation larval feeding is excluded, the deterioration of oxygen conditions leads to less intensive feeding and slower larval growth. In different larvae the duration of respiratory undulation depends in different measure on the concentration of oxygen, and this determines the distribution of chironomids in water bodies.

Many papers are devoted to the study of larval migration on the bottom (Lipina, 1928; Borutski, 1939; Sokolova, 1959; Sokolova a. Koreneva, 1959; Kalugina, 1959, 1959a; Sharonov, 1951), selectivity as to different soils (Konstantinov, 1953, 1958; Shilova, 1959; Luferov, 1962, and others), selectivity and regularities in populating various subaquatic substrats (Kasymov, 1957; Kalugina, 1958, 1959; Sokolova, 1959, 1963; Gromov, 1960, 1961, and others). The transition of chironomid larvae from the bottom ground into the water and the significance of this factor in the habitation of chironomids is examined in the papers of Konstantinov (1950, 1958, 1965), Kalugina (1959a), Pankratova (1959), Gromov (1961, 1962), Borodich (1962), Baz (1959), Luferov (1966, 1966a, 1966b), and others. It has been established that in young larvae the change of the positive phototaxis to negative (followed by descent to the bottom) is dependent, on the one hand, on the degree of development of respiratory adaptation, and, on the other, on ecological factors in the water. Large larvae, upon acquiring a positive phototaxis, ascend to the surface not only under unfavourable

respiratory conditions, but also for purposes of dissemination, especially when the old habitats cease to satisfy them in one respect or another (threat of drying up, silting up, etc.).

Ecological studies of pupae and imagines were carried out on a lesser scale than those of larvae. Pupation processes are described in papers by Zabolotski (1937), Borutski (1939, 1963), Kruglova and Chernovski (1940), Yablonskaya (1947), Konstantinov (1952, 1958); the emergence of the midges is treated in papers by Lipina (1928), Zabolotski (1937), Yablonskaya (1947), Konstantinov (1950, 1958), Sharonov (1951), Sokolova (1959, 1966, 1968), Sokolova and Koreneva (1959), Pankratova (1959), Chernovski (1961), Miseiko (1966). Data on the habitats, swarming and various reactions of the midges to environmental effects as well as on their life span are given by Konstantinov (1952, 1958, 1962), Pankratova (1959), Linevich (1962), Shilova (1963, 1965), Miseiko (1965) and Nechvalenko (1967). Observations of egg-laying and the location of egg-groups are described by Zabolotski (1937), Kruglova and Chernovski (1940), Sharonov (1951), Konstantinov (1952, 1958), Kalugina (1958, 1959), Linevich (1958, 1962), Koreneva (1959), Pankratova (1959), Sokolova and Koreneva (1959), Shilova (1963, 1965).

A number of papers give the biological justification and technology of factory breeding of chironomids as live feed for fish, and also methods of cultivating them in the laboratory as model organisms in cytogenetic and other investigations (Konstantinov, 1951, 1951a, 1953, 1954, 1955, 1958, 1961).

ECOLOGICAL FACTORS AFFECTING RESPIRATION IN CHIRONOMID LARVAE

A. S. Konstantinov — А. С. Константинов

(Saratov State University, USSR)

The magnitude of respiration in chironomid larvae depends on the species, age, state and environmental condition.

The temperature and oxygen pressure are some of the most important factors determining the intensity of larval respiration. With the temperature rising within the tolerance limits of species, the respiratory level rises too, though the relationship does not confirm to the laws of chemical kinetics. During a change from very low to higher temperatures, gas exchange at first rises steeply, but then the rise goes on slower. With oxygen concentration in the water increasing to saturation point, the respiration of chironomid larvae, particularly members of the genus *Chironomus*, steadily rises. This rise is especially steep during the change from very low oxygen concentrations to higher ones, while further on, with higher aeration of the water, the increase in gas exchange is less intensive. The notion which can be met in the literature, that chironomid larvae are able to maintain active existence in anaerobic conditions, is wrong. Also erroneous is the conception of extremely low optimal concentrations of oxygen for members of the genus *Chironomus*. The larvae by no means require such conditions, yet can merely tolerate them for some time.

The rather widespread assumption of the phenomenon of larval "extrarespiration" following a period in anaerobic conditions, is based on methodological errors. The high level of gas exchange in this case is a reaction of the animals to the change in environment, causing their irritation and greater mobility. Anesthetized larvae of *Ch. dorsalis* and *Ch. cingulatus* have no "extrarespiration" after anaerobiosis; it is possible to cause at any time in these larvae and in a number of others placed in aerobic conditions, a sharp increase of gas exchange by means of different irritations, for instance, by aperiodic operation of the Warburg apparatus, when the animals fail to adapt to rapidly fluctuating pressures.

The larvae adapt themselves in a number of ways to get the oxygen they need. As oxygen conditions worsen, the larvae "switch on" the mechanism of respiratory undulation. The less the amount of oxygen (down to a certain level), the more frequently and for longer periods do the larvae "switch on" the respiratory undulation mechanism. The oxygen concentration at which this is done by *Procladius choreus* is 1.5 mg/l, *Ch. plumosus* — 1.6, *Ch. dorsalis* — 1.7, *Glyptotendipes pallens* — 1.7, *Syndiamesa nivosa* — 2.2, *Polypedilum nubeculosum* — 2.3 mg/l. Concentrations at which 50 and 100% of all time was spent on respiratory movements for the above forms was 1.1 and 0.9; 1.5 and 1.0; 1.4 and 0.8; 1.5 and 1.2; 1.9 and 1.6; 2.1 and 1.7 mg/l. During respiratory undulation the larvae cannot feed, so in conditions of oxygen deficiency their ability to procure food is reduced and growth is retarded. Below a definite oxygen concentration limit, when even continuous undulation fails to maintain respiration, the larvae "switch off" the mechanism and lapse into anoxybiosis.

Accelerated diffusion through larval covers is achieved by reducing their thickness and lowering the concentration of oxygen on the inner side by accellerating the transport of oxygen into the body. One way of doing this is by dilating the branches of the tracheal system.

IDENTIFICATION BY ANATOMICAL AND KARYOTYPICAL PARAMETERS IN THE SYSTEMATICS OF CHIRONOMIDS

A. S. Konstantinov, S. I. Nesterova — А. С. Константинов, С. И. Нестерова

(Saratov State University, USSR)

Species identification of chironomid larvae, which was up to now rather difficult, may be essentially facilitated by using the anatomical and cytological parameters of the structure of the salivary glands. In the first place, their external appearance is varied in the extreme. The glands occur in the form of narrow and long sacks, roundish, pear-shaped and otherwise, whole or cut into several lobes.

Also characteristic for larvae of different species is the number of giant secretory cells in the salivary glands, which also does not change with growth. Of still greater value for identification is the remarkable diversity in the arrangement of these cells which does not change with growth either and is the same in all the individuals of given species. The cells are easily distinguishable in the glands mounted whole in formalin even under small microscopic magnification. In some cases the giant secretory cells form a string bordering the entire perifery of the gland, in other cases the string occupies some part of the lateral surface, and there are cases when there is no bordering string at all. Very often the secretory glands are arranged in strings crossing the gland cavity, and dividing it into characteristic lobes. In many forms, for example in representatives of the genus *Cryptochironomus*, alongside the giant secretory cells, there are super-giant ones, clearly outstanding among the others. Their presence and pattern of arrangement often prove to be a good enough specific character.

The giant secretory cells of chironomid salivary glands, formed as a result of consecutive divisions proceeding in the form of endomitoses, possess huge polutene chromosomes, well distinguishable in compressed mounts stained with acetocarmine. The number and structure of the chromosomes are representative of species, and may be used for identification purposes. In the 30 species we studied, and which belonged to 9 genera, the number of chromosomes varied in different forms from 2 to 4.

Chromosome structure, particularly, the pattern of the disc structures, the arrangement of Balbiani rings, the puffs and the nucleoli, is of great importance for identification. Chromosome IV in the species *Ch. heterodentatus* and *Ch. obtusidens* has one Balbiani ring, but the arrangement of the nucleolus in the former species is terminal, while in the latter — it is medial. Chromosome IV in the species *Ch. tentans*, *Ch. dorsalis* and *Ch. pilicornis*, has two Balbiani rings, but in the first species they are situated on the two sides of the nucleolus, in the second — both on one side, in the third — on the two sides but very close to the nucleolus. At the same time, the arrangement of the nucleolus itself on the chromosome IV is different: in the first case it is submedial, in the second — supramedial, in the third — medial. In the same way, because of the difference in the arrangement of the three Balbiani rings and the situation of the nucleolus, the species *Ch. pallidivitatus* and *Ch. annularius* are readily differentiated. Similarly, due to clear distinctions in the situation and borders of the active areas, the larvae of the genera *Cryptochironomus*, *Glyptotendipes*, *Endochironomus*, *Pentapedilum*, *Polypedilum* and *Limnochironomus*, are easily placed to species. *Lipiniella arenicola* and *Demejerea rufipes* are sharply differentiated from other forms in that all their chromosomes are interconnected by centromere areas forming extremely characteristic patterns.

THE SIGNIFICANCE OF *CHIRONOMIDAE* IN THE ECOLOGICAL CHARACTERISTIC OF STREAMS IN THE HIGH TATRA MOUNTAINS

A. Kownacki, M. Kownacka

(Akad. Nauk, Kraków, Polen)

In the years 1962—1966 faunistic investigations were carried out in streams of the Polish part of the High Tatra Mountains forming the highest mountain massif of Alpine character in the Carpathians.

Since *Chironomidae* were the principal component of zoocenosis, constituting 40—80, and in some cases even 100% of the total number of animals, and were

represented by the largest number of taxonomic units, they were of particular significance for the characteristic of these streams. Analysing the distribution of *Chironomidae* along the course of the investigated streams five essential communities were discriminated, differing in faunistic composition, structure of dominance, and number of individuals.

One community was encountered exclusively in a stream flowing from under a patch of perpetual snow at an altitude of more than 2,000 m. The only representatives of bottom fauna in this stream were a few *Chironomidae*, consisting chiefly of the species *Diamesa steinbocki* (G.), single larvae of three other species of the genus *Diamesa*, and larvae of the genus *Chaetocladius*. In the periodical streams rising from high-mountain lakes or in small brooks taking their rise in periodical springs (1,550—2,000 m above sea-level) the *Chironomidae* community was represented by larvae *Diamesa* ex gr. *latitarsis* (especially *Diamesa laticauda* Serra-Tosio) and by other larvae of the genus *Diamesa*, as well as by single specimens of other genera of the subfamily *Orthocladiinae*. At an altitude of about 1,500—1,550 m fairly strong morainic springs flow into the streams. Owing to them the streams from this point are already flowing all the year round, not freezing during the winter. Chironomidae are represented by larvae *Orthocladiinae* developing in masses, especially by larvae of the genus *Eukiefferiella* (*E. minor* (Edw.)). Larvae of the genus *Diamesa* are much less numerous here. In the mountain forest zone (1,000—1,550 m above sea level) the most frequently encountered are larvae *Parorthocladius nudipennis* (K.) (in streams with a higher calcium content and smaller unitary gradient 66‰) and *Orthocladius rivicola* (K.) (in streams with a low calcium content and gradient of about 80‰). In streams and rivers flowing at the foot of the High Tatra Mountains larvae *O. rivicola* (K.) prevail, while in the lower sections they are replaced by *Orthocladius thienemanni* (K.).

The distribution of these communities is in accordance with the changes of altitude. It was possible to demonstrate the correlation between the unitary gradient, the geological structure of the substratum, the chemical composition of water (especially the changes in its Ca content), and the quantitative and qualitative composition of *Chironomidae*. The effect of drying up and freezing on the communities developing above an altitude of 1,550 m, was also observed, as well as the influence of the plant cover (mosses, algae) on the development of *Chironomidae* communities.

CHIRONOMIDS AS A COMPONENT OF AQUATIC COMMUNITIES

V. M. Kruglova — В. М. Круглова

(Institute of Biology, Rostov-Don State University, USSR)

Certain conditions (bottom soil, temperature, oxygen content, mineral content of the water, etc.), as well as food and biochemical factors serve as the binding element which ensures biological compatibility in biological communities and this is why not all communities are equal in composition of population and numerical distribution.

Chironomids are dominant in many biological communities, their importance being greater in water bodies where molluscs and crustaceans are insignificant. An example of just such water bodies are the Veselovskoye, Proletarskoye and some other reservoirs. Six benthic biotopes with corresponding aquatic communities have been established in the Veselovskoye reservoir.

1. Dark-grey mud of the former channel of the Manych River. This is the most ancient biotope, and it occupies 20% of the reservoir bottom area. The main nucleus of the community (macrobenthos) is represented by larvae of *Chironomus* f. l. *semireductus* Lenz and *Einfeldia* f. l. *pagana* Mg.

2. Light-grey mud with small-size plant detritus — the sites of former lake-like widenings-firths. Area — 10% of reservoir. The main nucleus of the community includes oligochaetes and chironomids, the latter represented by *Procladius*, *Polypedilum* and *Cryptochironomus*.

3. Yellow clay 15% — washed out. A community of small forms, based on chironomid larvae of *Polypedilum* ex gr. *scalaenum* Schr. and *Cryptochironomus* ex gr. *conjugens* Kieff. On individual sites near low banks layers of solid clay lumps are formed (3%), inhabited predominantly by *Corophiidae*.

4. Littoral silts (two layers): a) a layer of black silt with rush thickets, *Typha* and club grass — 6% (along with the vegetation the main nucleus of community includes *Glyptotendipes polytomus* Kieff. and *Gl.* ex. gr. *gripekoveni* Kieff.); b) a layer of light silt with thickets of pondweeds — 2% (the main chironomid components of the community here are *Endochironomus* ex gr. *tendens* F. and *Cricotopus* ex gr. *silvestris* F.).

5. A biotope of flooded salterns and solonchaks, which have turned under the water into very solid granular soil, slightly silty — 35%. This is a rather poor community, not quite settled yet. Among the chironomids dominant here is *Procladius*. A layer of silty black soil (6%) appears in separate patches among still unchanged salterns. The main chironomid forms here are: *Polypedilum* ex gr. *nubeculosum* Mg., *P. breviantennatum* Tshern. and *Cryptochironomus* ex gr. *conjugens*.

6. Dense littoral clay and soil — 5%, Chironomid larvae scarsely occur here. The main nucleus of the biological community is represented by *Pontogammarus*, Mayflies and water larvae.

Thus, chironomids are components of the basic nucleus of communities in almost all the benthic biotopes, but the species composition of the dominants differs with every one of them.

ON THE BIOLOGY OF *GLYPTOTENDIPES VARIPES* GOETGH

T. N. Kurazhskovskaya — Т. Н. Куражсковская

(Institute of Inland Waters Biology, Acad. Sci. USSR, Borok, USSR)

Glyptotendipes varipes Goetgh. has been described by Goetghebuer (1937) by specimens collected in Belgium. We have collected a few hundred larvae and pupae of *G. varipes* in colonies of *Plumatella fungosa* Pallas, from which, in the laboratory, we were able to breed adults. The preimaginal stages were described by A. Shilova, who also collected adult individuals in natural conditions.

During the summer of 1967, we made weekly collections of *Plumatella* colonies in the littoral zone of the Rybinskoye reservoir, near Borok. In the laboratory we picked off the colonies all the chironomid larvae. During the summer 19 species were collected, of which: *Glyptotendipes varipes* Goetgh. — 1336 indiv., *Endochironomus albipennis* Mg. — 713 indiv., *Glyptotendipes glaucus* Mg. — 662 indiv. The other 16 species occured seldom. All the species found are miners or fouling organisms, with only *G. varipes* dwelling inside moss animalcule and never found anywhere else.

The life cycle of *G. varipes* is closely associated with the life of the moss animalcule. In the spring the live colonies of *Plumatella* abound with third- to fourth-instar larvae of *G. varipes*. The larvae build among zooids brownish tubular cases somewhat widening towards one of the end. Sitting in them the larvae vigorously undulate. Sometimes they stick out of the tube rather far, with only the rear of the body "at home" and creep among the zooids, collecting their excrements and organic particles caught between them. The presence of the larvae causes no aggressive or protective reactions on the part of the moss animalcule and its zooids do not respond to their touch. When placed in Petri dishes, the larvae of *G. varipes*, in distinction from other chironomids, are almost immobile and nonviable.

The larvae pupate in their tubes inside the moss animalcule. The pupal tubes are very dense, brownish, straight or curved, with narrow siphons at the ends, less than the larval head in diameter.

During the entire summer imagines of *G. varipes* occur in very small numbers, and only single specimens have been caught. Yet the *Plumatella* colonies are very densely populated, on an area of the colony of 9 cm by 1 cm thick, 177 larvae and pupae were found. This can be explained by the fact that biotopes inhabited by moss animalcule occur rarely. *Plumatella fungosa* in the littoral zone near Borok and on the river Sutka inhabits places which dry up towards autumn. Therefore the moss animalcule get stranded on the dry banks and winter in this state.

A dry colony of moss animalcule, collected in October, was placed in a flow-through aquarium. A month later, while carefully examining under a magnifier a small patch of the colony we discovered a second-instar larva *G. varipes*. At the end of October, an examination of the soil in the dried up zone under colonies which in summer abounded in *G. varipes*, revealed not a single larva of species, though 15 larvae of other chironomid species were found. It is reasonable to assume, therefore, that the early instar larvae overwinter inside the moss animalcule.

Emergence of the midges is rather protracted. The first pupae were found on the 6th of June, and then they occurred in different numbers up to the end of August. The maximum number of pupae was found on the 5th of July. It is very difficult to determine the number of generations of *G. varipes*, apparently there are two, and they overlap.

CHIRONOMID LARVAE OF LAKE NIDJILI

A. M. Larionova — А. М. Ларионова

(Siberian Research Institute of Fishery, Yakutsk Dept., USSR)

Lake Nidjili is situated in the Lena-Vilyui depression. The length of the lake is 33.5 km, maximum width — 5.7 km, average depth is 2.9 m. The deepest parts (5—6.7 m) are in the central part of the lake. The bottom is in the main silty. The most important limiting environmental factor is oxygen regime of the lake, since it effects the faunal composition of the lake — invertebrates as well as fish.

The population of bottom organisms in Lake Nidjili comprises 48 species, with chironomids as the dominating group represented by 21 forms, or 41.6% of the benthic composition. Predominating among the chironomids are the larvae of the subfamily *Chironominae*, with *Chironomus* f. l. *plumosus* L., *Chironomus* f. l. *semireductus* Lenz., *Glyptotendipes* ex gr. *gripekoveni* Kieff. and *Cryptochironomus* ex gr. *defectus* Kieff. occuring most of all and accounting for 71.5%. Besides those main forms, prominent in incidence and density of population are *Procladius* sp. — 14.4% and *Tanytarsus* ex gr. *gregarius* Kieff. — 6.5%.

The genus *Chironomus*, the most widespread of the entire chironomid family, is represented in Lake Nidjili by two forms: *Ch.* f. l. *plumosus* (20—30 mm) and *Ch.* f. l. *semireductus* (10 mm). The larvae are distributed rather evenly in their habitats due to the uniformity of the silty bottom of the entire lake. *Chironomus* and *Glyptotendipes* are widespread.

The biotope of sand and vegetation occupies the littoral zone to a depth of 2 m. Larval density on this habitat during the summer is 72.5% (*Glyptotendipes* ex gr. *gripekoveni, Cryptochironomus* ex gr. *defectus*).

Predominating in the growths of emersed vegetation were the larvae of *Glyptotendipes* ex gr. *gripekoveni*, with an average density of 2,790 individuals per 1 m^2. This habitat is characterized by a great variety of chironomid larval forms. At the depths of 1.5 to 2 m an increase of larvae of the genus *Chironomus* could be observed, with a decrease of *Glyptotendipes* ex gr. *gripekoveni*, but then *Procladius* appear.

The biotope of sand with silt is characterised by increasing numbers of larvae of the genus *Chironomus*, whose density averaged 2,250 individuals per 1 m^2, and *Procladius* — 130 individuals per 1 m^2, and by decreasing numbers of *Glyptotendipes* gr. *gripekoveni.*

In distinction from the preceding habitats, the silty areas are inhabited by large larvae *Chironomus* f. l. *plumosus* and *Ch.* f. l. *semireductus*, whose density reached 4370 individuals per 1 m^2 and biomass — 20.9 g/m^2.

Chironomid larvae in Lake Nidjili made up the overhelming majority of the total biomass — 75.6 to 80.8%. Mass forms in the profundal were *Chironomus* and *Procladius*, in the littoral — *Tanytarsus* and *Polypedilum*, in the growths of aquatic vegetation — *Glyptotendipes* ex gr. *gripekoveni.* Chironomid larvae, both in weight and incidence, is the basic item in the diet of the crucian carp.

A FACTOR CONTROLLING THE CONCENTRATION OF HEMOGLOBINS IN CHIRONOMUS DURING METAMORPHOSIS[1]

H. Laufer, J. Poluhowich

(Institute of Cellular Biology of the University of Connecticut, Storrs, Connecticut; the Marine Biological Laboratory, Massachusetts, U.S.A.)

Dramatic morphological and molecular changes occur during metamorphosis of holometabolus insects. These changes are accentuated in the Chironomids which transform from an aquatic larva to a winged adult. During this transformation, the hemoglobins, which exist in multiple molecular forms and may constitute as much as 90% of the hemolymph proteins in the larva, are drastically reduced in concentration to just barely detectable levels in the adult. The problem that has interested us is the nature of the controls regulating this rapid decrease in hemoglobin concentration in the course of metamorphosis.

Hemoglobin concentration in *Chironomus pallidivittatus* reaches a maximum late in the 4th instar and begins to decrease in the late prepupa. In about two days, the adult completes metamorphosis with less than 5% of its hemoglobin remaining and after aging an additional twelve hours, the hemoglobin concentration is less

[1] This study was supported in part by funds from the National Science Foundation and the University of Connecticut Research Foundation.

than 1% of that in the larva. At the time of adult emergence, bile pigments are excreted in the meconium, and these appear to be degradation products of hemoglobin metabolism. We have found that the metamorphosing animal contains a factor capable of degrading hemoglobin which is precipitable by ammonium sulfate, is non-dialyzable, and is presumably an enzyme. The factor exhibits a specificity for hemoglobin, relative to other proteins such as egg albumin. It exists in low concentration in the larva, increases in the course of metamorphosis, and reaches a maximum activity in the pupa.

In the metamorphosing *Chironomus*, the concentration of hemoglobins is depressed while simultaneously there is an increased activity of a hemoglobin digesting enzyme, and an accumulation of bile pigments which result from hemoglobin breakdown. Therefore we conclude that the concentration of hemoglobins in *Chironomus* hemolymph is controlled not only by genes transcribing for hemoglobin synthesis at specific times during development, but additional regulation occurs in the disappearance of these constituents from the blood. Hemoglobin concentration is also controlled by the synthesis and activity of enzymes required for the specific degradation of hemoglobin molecules.

ИЗУЧЕНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ *TANYTARSUS GRACILENTUS (DIPT., CHIRONOMIDAE)*

B. Lindeberg — Б. Линдеберг

(Кафедра зоологии Университета, Хельсинки, Финляндия)

Недавно нами (Lindeberg, 1968) были опубликованы первые результаты таксономического сравнения четырех популяций *Tanytarsus gracilentus* (Holmgr.). Было подчеркнуто, что такая работа могла бы быть продолжена на более широкой территории, и высказано мнение, что для этой цели могло быть использовано несколько арктических видов. Назрела необходимость описания видов хирономид на материале всего ареала. Если будет получена полная картина структуры вида на примере одной модели, то это облегчит классификацию популяций и других видов. Со времени опубликования цитируемой работы автор получил два образца из Гренландии и три — из арктической Канады. Их анализ еще не закончен, но полученные предварительные данные позволяют выявить интересные черты. Как и ожидалось, некоторые характеристики различны для Скандинавии и Неарктики, но, с другой стороны, наблюдались и независимые вариации. Например, число скутеллярных щетинок у комаров из Скандинавии (включая Исландию) выше, чем у неарктических представителей. Однако одна скандинавская популяция обладает меньшим числом щетинок, что характерно для неарктических популяций, а одна из гренландских популяций может быть по этому признаку отнесена к скандинавскому типу. По ряду других признаков эти две популяции не обнаруживали уклонений соответственно от скандинавской или неарктической группы.

Начало изучения выглядит многообещающим, но имеется еще значительное число пробелов, которые надо заполнить. Крайне важно проанализировать популяции с севера СССР. Автор был бы благодарен советским коллегам за сотрудничество. *T. gracilentus* описан по образцам, собранным на о. Вайгач, но вид, по-видимому, широко распространен и в арктической Сибири. Желательный тип образца: по меньшей мере 25 самцов, фиксированных в 75%-м спирте.

RHEOPHIL CHIRONOMIDS OF THE TRANS-BAIKAL AREA AND THE ASSOCIATION WITH THE LITTORAL CHIRONOMID AREA OF LAKE BAIKAL

A. A. Linevitch — А. А. Линевич

(Medical Institute, Irkutsk, USSR)

The number of rheophil species so far known from the Baikal streams and rivulets comes to 32% of the total number of species recorded for this area. For well known faunal groups such as an abundance of new species would have been definite prood of well pronounced originality. For rheophil chironomids, besides indicating originality (which is certainly the case), this points to poor general knowledge of the chironomid fauna of the area.

In the opinion of a number of authorities (Thienemann, Fittkau, Brundin) the proportional number of species belonging to different chironomid subfamilies can be

taken as an index, characteristic of the fauna of one or another region. Thus, according to Thienemann (1964 : 357) the proportion of the number of species per subfamily in the mountain streams of different Palearctic regions, changes with regularity in the following way. In the streams of the Central Mountains species belonging to the subfamily *Tanypodinae* make up 9%, species of the subfamily *Chironominae* — 21.3%, species of the subfamily *Orthocladiinae* together with *Diamesinae* — 69.7%. In Alpine streams *Tanypodinae* account for 7.4%, *Chironominae* — 10.6%, *Orthocladiinae* and *Diamesinae* — 76%. In the mountain streams of Finland the share of the subfamily *Tanypodinae* within the total population is 4.4%, *Chironominae* — 9%, *Orthocladiinae* together with *Diamesinae* — 80% and 6.6% goes to representatives of the subfamily *Podonominae*.

In the streams and rivulets falling into Lake Baikal the proportion shows still fewer species from the two first subfamilies, and correspondingly, more species belonging to the subfamilies *Orthocladiinae* and *Diamesinae*. The share of *Tanypodinae* in these conditions is about 1.6%, *Chironominae* — 7.9%, *Orthocladiinae* and *Diamesinae* — 84.3% and *Podonominae* — 6.4%.

Thus, on the basis of a preliminary assessment of the *Chironominae* fauna of the Baikal mountain streams, one may conclude that it resembles most closely the rheophil fauna of the Chironomids of Finland, both in the well pronounced predomination of species belonging to the subfamilies *Orthocladiinae* and *Diamesinae*, and in the presence of species belonging to the subfamily *Podonominae*.

Besides the zoogeographical interest of the rheophil fauna of the Baikal mountain streams, it is of great interest as one of the formation sources of the Chironomid fauna of the lake. A study of Lake Baikal chironomids has shown that the open lake is the habitat of representatives of two genetic groups. The soft grounds of the lake, from the littoral to the zone of great depths are inhabited by larvae of endemic species close to cold-loving limnophils (genera *Sergentia* and *Micropsectra*). The rocky littoral of the lake is predominantly inhabited by rheophil species or endemic species close to them. We can place among the rheophil species that occur more or less constantly in the littoral of the open lake such species as *Eukiefferiella* c. *coerulescens* Kieff., *Diplocladius cultriger* Kieff., *Orthocladius* c. *trigonolabis* Edw. Often occurring in near-the-mouth reaches of rivers and rivulets are: *Syndiamesa subnivosa* sp. n., *Diamesa longimanus* Kieff. Not infrequent on separate areas of silty soil are the larvae of *Prodiamesa olivacea* Meig. Yet the most abundant population of the open littoral of the lake are Baikal endemic species *Orthocladius gregarius* sp. n., *Orthocladius compactus* sp. n. and *Diamesa baicalensis* Tshern.

THE ROLE OF LIGHT IN THE POPULATING OF WATER BODIES BY EPIBIOTIC CHIRONOMID LARVAE

V. P. Luferov — В. П. Луферов

(Institute of Inland Waters Biology, Acad. Sci. USSR, Borok, USSR)

Chironomid larvae well discriminate the changes in subaquatic illumination. We have established experimentally that the light selectivity of the larvae changes in accordance with light intensity and the temperature. The *Orthocladiinae*, and particularly *Cricotopus* ex gr. *silvestris* F, were found to be the most light demanding. Much less demanding in this respect were the larvae *Endochironomus albipennis* Mg. Their photo-reaction is greatly affected not only by the light intensity, but also by temperature. As a rule the larvae of different chironomid species become less light demanding as they grow. In this connection, larvae of the first, and to a much lesser degree, of the second instar, concentrate in the better lighted area. Diel observations carried out on Lake Onega and the Rybinsk reservoir have shown that in the day time young larvae rise to the surface, and at night in a large degree descend onto the illumination in the upper layer of the water, the greater the bottom and the vegetation. The greater was the concentration of the I and II instar larvae *Cricotopus* ex gr. *silvestris* and *Tanytarsus* ex gr. *mancus* v. d. Wulp and all the instars of *Corynoneura*. Attracted by the light into the surface layers of the water, the larvae are caught in the currents and carried large distances. This is how the positive phototaxis of young *Chironomidae* facilitates passive dissemination of the larvae throughout the water body.

Light is of no less importance in the vertical distribution of epibiotic chironomid larvae. The larvae of every species and also the different instars keep within the range of prefered light intensity and are therefore distributed at definite depths. The light-demanding I and II instar larvae keep to the well illuminated small depths, while the shade-loving III and IV instar forms concentrate at greater depths. Yet, as the subaquatic illumination changes in the course of the day, the larvae, striving to keep within „their own" light zone, move from one depth to another. In other

words, with the change in illumination, the larvae travel in the substrate, thus leading an active nomadic mode of life. In the period from 11 to 15 o'clock, when the illumination does not change very much, most of the larvae remain „at home" in their tubes, with the exception of I instar individuals, which periodically rise into the body of the water. With the light diminishing after 15 o'clock the larvae start moving up to smaller depths where the light is brighter. Most intensive larval travel occurs in the late afternoon. In the faint illumination and greater light dispersion of evening, as well as at night the vertical distribution of the larvae, unable now to orient, is haphazard. As dawn breaks and light penetrates the water, the regular distribution of larvae according to depth is again restored.

Data obtained from water bodies of different transparency show that the deeper the penetration of light, the greater the depth of larval distribution. Thus, for instance, the distribution of larvae in the not very transparent Vygozero Lake is limited to a depth of only 3 m, while in the highly transparent Lake Sevan larvae occur even below 20 m.

CHIRONOMID LARVAE OF THE TSIMLYANSKOYE RESERVOIR

M. P. Miroschnitchenko — М. П. Мирошниченко

(State Research Institute of Lake and River Fishery, Volgograd Dept., USSR)

Chironomid larvae are dominant in the benthic fauna of the Tsimlyanskoye water reservoir. As regards species they are the most varied group of organisms, making up one third, sometimes one fourth of all the species occuring in the reservoir, and providing on an average 30% and more of the total benthic biomass (not counting the molluscs).

The greatest number of chironomid larval forms (up to 40) is usually encountered in the littoral zone, with the variety of the larval fauna decreasing (20 forms) as one moves deeper (down to 20 m). At the greatest depths there are only two species: *Chironomus* f. l. *semireductus* Lenz and *Procladius* sp., or one of them, more often the former.

A leading role belongs to representatives of the genera: *Tanytarsus*, *Cryptochironomus*, *Glyptotendipes*, *Chironomus*, *Limnochironomus*, *Polypedilum* and *Procladius*. Predominant throughout the years 1952—1965 were: *Cryptochironomus* ex gr. *defectus* Kieff., *Polypedilum* ex gr. *nubeculosum* Mg., *Procladius* sp., and (since 1953) *Chironomus* f. l. *semireductus, Tanytarsus* ex gr. *gregarius* Kieff., *Glyptotendipes polytomus* Kieff., *Psectrocladius* ex gr. *psilopterus* Kieff. and *Cricotopus silvestris* F. were dominant only in the first year of the reservoir's formation, *Ch.* f. l. *plumosus* L. — in 1952—1954, *Endochironomus* ex gr. *tendens* F. — in 1953, and *Cr.* ex gr. *pararostratus* Lenz. — in 1954—1956.

A really mass midge is *Chironomus plumosus* L. (larval form *Ch.* f. l. *semireductus*); its share in the total biomass of all chironomid larvae comes up to 80% and more. Times of emergence and the number of generations of this species differ in the different parts of the reservoir.

In springtime and the autumn-winter period the larvae concentrate mainly in the central part of the reservoir and of former bed-rivers. The increase of the biomass towards autumn is connected both with larval growth, and with the increase in their numbers. In spring — with larval growth, and to a lesser degree, with an increase in numbers.

The summer minimum is determined mainly by the mass emergences of adult forms, and also by the larvae population being depleted by carnivorous invertebrates and fish. In summertime the larvae spread over the entire reservoir, sparsely inhabiting the dense and silt-free soils containing little organic matter.

As the soils grow siltier, softer and more organic matter accumulates, the share of chironomid larvae in the benthos also grows. Yet, the larval population decreases in some deep-water parts, removed from banks. This is explained first of all by the worse conditions for the existence of benthic organisms during the period of summer stagnation in July and August, caused by a sharp drop in the amount of oxygen dissolved in the near bottom water, sometimes to the point of complete disappearance, and the appearance of hydrogen sulphide.

During the eight years (1958—1965) of faunal development of the reservoir, no steep changes were observed in the biomass and larval population. In the summer period the numbers of larvae stabilised at an average level of 1—2 g/m² or 300—700 indiv./m². Intensive development or mass forms of chironomid larvae creates favourable conditions for the feeding of benthophagous fish.

ON THE CORRELATION BETWEEN THE SYSTEMATICS OF THE LARVAE AND THE IMAGINES OF *CHIRONOMIDAE*

G. N. Miseiko — Г. Н. Мисейко

(Institute of Genetics and Cytology, Siberian Branch Acad. Sci. USSR, Novosibirsk, USSR)

The gap between the studies into the aquatic and aerial stages of chironomids has led to the creation of two unmatched systems within one and the same family (with 400—500 larval forms to the more than 2,000 adult species). With a view to studying the imaginal and preimaginal developmental stages of chironomids in continuity for the purpose of compiling a single key, we have carried out work to identify all the phases of the animals by breeding the midges from larvae and pupae. This material has been collected throughout 1963—1966 on the Volgograd reservoir, and some of the results may be seen in the table.

No	Larval form	Corresponding adult species
1	*Cryptochironomus* ex gr. *conjugens*	*C. tener* *C. fittkaui*
2	*C.* ex gr. *defectus*	*C. redeckei* *C. supplicans*
3	*Glyptotendipes* ex gr. *gripekoveni*	*G. gripekoveni* *G. glaucus* *G. paripes*
4	*Cricotopus* ex gr. *silvestris*	*C. silvestris* *C. ornatus* *C. tibialis*
5	*Cryptochironomus* ex gr. *anomalus*	*C. nigronitens*
6	*C.* ex gr. *viridulus*	*C. pseudosimplex*
7	*C.* ex gr. *pararostratus*	*C. arcuatus*
8	*C.* sp. (*Chironominae* «gen. 7»)	*C. vitiosus*
9	*Polypedilum* ex gr. *scalaenum*	*P. bicrenatum*
10	*Endochironomus* ex gr. *tendens*	*E. albipennis*
11	*E.* ex gr. *dispar*	*E. impar*
12	*E.* ex gr. *signaticornis*	*E. tendens*
13	*Chironomini* gen. *macrophthalma*	*P. pedestre* (?)

The above data show that: 1) several adult species often refer to one and the same larval form; 2) it is not seldom that the adult species emerging from a larva, differs in designation from that of the larval form (cases 1, 5—13). A total of 58 larval forms were found in the area under study, while of midges 69 species were found; and this is a rather conservative picture, as the number of adult species is actually much greater.

A comparison of the species composition of chironomids in different water bodies shows that the same larval forms in them may be represented by different midge species. Thus, in the Uchinskoye reservoir, *C.* ex gr. *defectus* is represented by the species *C. defectus* and *C. nigrotibialis* (Sokolova a. Koreneva, 1959), *C.* gr. *pararostratus* in the River Kama — by *C. monotomus* and *C. cryptotomus* (Gromov, 1954), etc., i. e. by species quite different from those of the Volgograd reservoir.

A very promising method of accurate identification of chironomid larvae is offered by karyosystematics. Thus, we have found 6 karyotypes of the Siberian larvae *C.* ex gr. *defectus*, which are morphologically indistinguishable:

I — three-chromosome: 1) nucleolus in second chromosome; 2) nucleolus in second and third, 3) nucleolus in every one of the chromosomes;

II — two-chromosome: 1) nucleolus in second chromosome, 2) nucleolus in first and second, 3) two nucleoli in second chromosome.

At the same time only 3 adult species have been found for this group.

All this calls for a most thorough revision of the family, to cover also imaginal stages and work out new criteria for identification of chironomid larvae.

ALLGEMEINE NAHRUNGSBEZIEHUNGEN ZWISCHEN CHIRONOMIDEN

G. Mothes

(Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin, DDR)

Das Referat befaßt sich nicht mit der Nahrungsaufnahme und Nahrungsverwertung einzelner Chironomiden, sondern diskutiert die Arealverschiebungen einzelner Arten bei Änderung des Nährstoffgehaltes im Gewässer bzw. beim Vergleich verschiedener Gewässer. Im Mittelpunkt stehen Chironomiden, die eine Bedeutung für die Seetypisierung erlangt haben. Es wird die Behauptung aufgestellt, daß für das profundale Vorkommen einiger Chironomiden die Nährstoffkonzentration direkt von ausschlaggebender Bedeutung ist. Das trifft vor allem für *Lauterbornia coracina* zu, weiterhin für *Micropsectra insignilobus*, *Sergentia coracina* und *Chironomus anthracinus*. Andere Arten lassen eine derartige klare Abhängigkeit nicht erkennen, weil sie sich wahrscheinlich noch anderen Faktoren gegenüber stenovalent verhalten (?Sauerstoff, ?Temperatur). Zu diesen gehören *Tanytarsus niger*, *T. norvegicus*, *T. miriforceps* und *T. sylvaticus*.

Derartige Arealverschiebungen treten auch im flachen Litoral unter den Tanypodinen auf, wenn die gesamte Bodenbesiedelung und damit für die räuberischen Tanypodinen die Nahrungskonzentration zunimmt. Hier wären zu nennen in der Reihenfolge zunehmender Nahrungskonzentration *Arctopelopia barbitarsis* — *Thienemannimyia vitellina* und *Ablabesmyia longistyla* — *Ablabesmyia monilis*. Diese Arealverschiebungen erfolgen nicht wie bei obigen in vertikaler, sondern in horizontaler Richtung.

Der direkte Einfluß der Nahrungskonzentration auf das Vorkommen eines Organismus ist bereits bekannt; z. B. hängt das Klarwasserstadium hochproduktiver Teiche vom Verhältnis der Daphnienkonzentration zur Phytoplanktonkonzentration ab (Uhlmann). Der biologische Effekt besteht hier in dem «mechanischen Fressen» ohne Berücksichtigung der Verdauungsmöglichkeit — die Tiere verhungern an reichlicher Nahrung. Wir hätten damit eine Erklärung, warum *Chironomus*-Larven im Profundal oligotropher Seen fehlen. Individuelle Unterschiede in der profundalen Chironomidenfauna in einem begrenzten geographischen Gebiet würden nicht nur auf die Trophie, sondern auf die Wechselwirkung zwischen Trophie und Produktion zurückzuführen sein.

ON THE SYSTEMATICS AND ECOLOGY OF THE SUBFAMILY *ORTHOCLADIINAE* (*DIPTERA*, *CHIRONOMIDAE*)

V. J. Pankratova — В. Я. Панкратова

(Zoological Institute, Acad. Sci. USSR, Leningrad, USSR)

To this day the *Orthocladiinae* remains the most difficult and the least studied of all the Chironomid subfamilies. In the Soviet Union they are spread very widely and often abound in numbers. They have been better studied in Eastern Siberia (Linevich), Central Asia — the Amudarya basin, Northern Caucasus, Latvia (Pankratova), Karelia and the Leningrad area (Chernovski, Pankratova).

Opinion on the size of this subfamily is still controversial. Some authors (Edwards, Goetghebuer, Chernovski) regard the *Diamesinae*, *Orthocladiinae*, *Clunioninae* and *Corynoneurinae* as individual subfamilies, while others (Thienemann, Brundin) unite them in one — the *Orthocladiinae*. We feel, that as it is still insufficiently studied, the question of either separating or associating the above subfamilies, should be regarded as open, and that further developmental studies into the individual species with account of their ecology and, perhaps, an examination of the salivary gland chromosomes in the larvae will help to throw more light on the matter.

Hydrobiologists are in great need of keys to Chironomid larvae and pupae. The author has undertaken the hard work of compiling a key to the larvae and pupae of the *Orthocladiinae* in the USSR. Following Brundin (1956) the author places *Orthocladiinae* together with *Diamesinae*, *Clunioninae* and *Corynoneurinae* since their larvae are very difficult to separate morphologically. The key by Chernovski (1949) used in the Soviet Union covers only 120 larval forms of the above subfamilies. It was completed back in 1941, and a wealth of new data has been accumulated since, both on the metamorphosis of known species, and from the descriptions of new ones, especially from Asian parts of the country. In compiling the new key to *Orthocladiinae* larvae and pupae I made use of data from the papers of Soviet (31) and foreign (281) authors as well as my own material. All of 240 species are covered, of which 160 are already known in this country. Not all the species quoted are equally well studied; the full developmental cycle is known only for 153, while 45 are described by their larvae.

The work is built in the following way. A brief foreword is followed by an external description of the larva and pupa, dealing mainly with the characters given in the key. Then comes a brief biology. The general part concludes with the section «Methods of collecting, treating and breeding the larvae of *Orthocladiinae*». The systematics part takes up the bulk of the book, and starts with keys to the chironomid subfamilies. Then follow the keys to genera, species and their identification. The Key gives the total of 253 specific names, with descriptions of 218 larvae and 173 pupae.

A SURVEY OF THE CHIRONOMID LARVAE OF THE UKRAINE

V. V. Polichshuk — В. В. Полищук

(Institute of Hydrobiology, Kiev, USSR)

The family *Chironomidae* is the most widely spread group of secondary aquatic inhabitants of the Ukraine. Its representatives occur in all types of water bodies, from small pools to large reservoirs, lagoons and rivers. Long-time adaptation by chironomid larvae to life in different aquatic environments has led to their great ecological and taxonomic variety.

The imaginal stage is short-lived and of relatively small practical importance, which explains why the adult chironomids, to which only occasional papers have been devoted, are known poorly, while the larval stage has been studied most thoroughly. Indeed, the larvae are widely distributed in water bodies of all kinds, they are ecologically widely adaptable to various environmental conditions, abound in great numbers in the benthos and fauna of growths, make up a considerable biomass, and play an important role in the feeding of fish, and as indicators of the trophical and sanitary conditions of the reservoir. The chironomid fauna of the Ukraine was studies mainly by hydrobiologists, with important contributions to these studies made by N. Lipina, M. Kirpichenko, A. Chernovski, J. Zeeb, G. Olivari, M. Yaroshenko, O. Berestov, M. Shevlyagin, V. Polyshchuk, and others.

The great disarray in the systematics and nomenclature of chironomids and the use by some Ukrainian investigators of different lists brought about a considerable confusion and a great number of designations of chironomids, which reached, for the Ukraine, a total of 284. After excluding the synonyms, the overall number of chironomid taxons for the Ukraine exceeds at present 186, 12 of these being new to science. The list is dominated by representatives of the subfamily *Chironominae* — 107 species, then come representatives of the subfamily *Orthocladiinae* — 46 species, then *Tanypodinae* — 20, *Diamesinae* — 9 and *Corynoneurinae* — 4.

The larval forms of the chironomids of the different parts and water bodies of the Ukraine are not equally well studied. Known best of all the larval composition of the River Dnieper — 102 species and of related waters: the Desna — 96 species, the Pripyat — 59, small tributaries of the Dnieper — 41, Kakhovka reservoir — 58, Dnieper reservoir — 49, the Danube within the Ukraine has 58 species, the Dniester — 93, the Southern Bug — 36, the Northern Donets — 39, ponds and lakes of the forest zone — 68, of the forest-steppe zone — 40, of the steppe zone — 51, of the Crimea — 45.

In the most cases the species recorded on the territory of the Ukraine are widespread ones. Distributed almost everywhere are *Chironomus* f. l. *plumosus*, *Ch.* f. l. *semireductus* Lenz, *Limnochironomus* ex gr. *nervosus* Staeg., *Tanytarsus* ex gr. *mancus* v. d. Wulp., *Cryptochironomus* ex gr. *defectus* Kieff., *Cricotopus* ex gr. *silvestris* F., *Procladius*, *Ablabesmyia* ex gr. *monilis* L.

A very specific chironomid fauna inhabits the brackish waters of the Ukrainian South.

Typical inhabitants of brackish waters are *Chironomus* f. l. *salinarius* Kieff., *Tanytarsus sernovi* Olivari, *Polypedilum* sp. Quite a number of unidentified forms were found here, still awaiting their turn to be treated and systematized.

ZUM KOPULATIONSMECHANISMUS BEI CHIRONOMIDEN (*DIPTERA*) II

F. Reiss

(Max Planck Institut für Limnologie, Plön, BRD)

Der eigentliche Kopulationsmechanismus, die Verzahnung der äußeren Strukturelemente des männlichen und weiblichen Genitalapparates mit der Aufgabe rascher und sicherer Spermienübertragung ist bisher bei Chironomiden nur von zwei Arten bekannt und beschrieben (Reiss, 1966). Jedem einzelnen Genitalanhang können bei der Kopula bestimmte mechanische oder sensorische Funktionen zugeordnet werden,

die uns die komplizierten Genitalstrukturen der Chironomiden-Imagines verstehen lassen. Schon geringe, interspezifisch bedingte, genitale Strukturabwandlungen können dieses System stören, so daß zwischen nahestehenden Arten morphologisch bedingte Bastardierungssperren auftreten können.

Durch weitere Untersuchungsobjekte, *Allochironomus crassiforceps* Kieff., *Acricotopus lucidus* Staeg. und *Metriocnemus* sp., lassen sich die bisherigen Ergebnisse bestätigen und erweitern. Die Genitalverzahnung wird an Funktionsschemata oder Einzelabbildungen der Partnergenitalien erläutert.

CERTAIN STRUCTURAL PECULIARITIES OF THE WING OF CHIRONOMIDS *(DIPTERA, CHIRONOMIDAE)*

R. A. Rodova — P. A. Родова

(Institute of Inland Waters Biology, Acad. Sci. USSR, Borok, USSR)

It is commonly believed that the radial vein in *Diptera* departs from the junction with the second axillary sclerite and continues without interruption to the apex, branching in different patterns in different groups. It is thicker at the wing base, in most cases forming, at the level of the brachial vein, bends, angles and prominences, drawn backwards. B. B. Rodendorf calls the basal sections of the main vein branches — "stems".

In distinction from other *Diptera*, in chironomids the stem is separated from the radial vein. It appears as a swollen sclerosed formation along which, over the basal and distal parts, there are groups of small pores, with from 2 to 10 large seta situated between them, and with another 3 large round pores almost always situated in front of the seta. The surface of the stem is covered with small hairs or spines. It is sometimes marked with dark spots.

Between the radial vein and its stem there is a short, bent and often darker intermediary sclerite. This sclerite, together with the adjoining parts of the vein, forms a sort of joint imparting some articulation to the anterior margin of the wing, possibly used in flight.

Besides the basic parts connecting the wing to the body, some insects have supplementary devices for securing the wing in the position for flight or rest. So far, no additional devices of this kind had been described in *Diptera*.

We have discovered such an apparatus in *Chironomidae*. It consists of two pairs of brushes: one on the wing squama, the other on the sides of the posterior margin of the metanotum, close to the acutum. The brush on the wing squama appears as a group of elongated spines, thickly set on the more or less pronounced bulge of the squama. The spines are longer and more numerous on the apex of the bulge, gradually growing shorter towards its base.

The thoracic brush is usually like the wing one, but its spines are shorter, set more thickly, and the bulge on which it is situated is less pronounced. Sometimes, for instance, in *Stenochironomus gibbus* and *Corynocera ambigua*, the thoracic brush has a different structure. In the former, seen it in profile, it appears as a thick bunch of long spinules, while in the latter it is formed by comparatively sparse long spinules sitting on a strongly pronounced bulge.

In the state of rest, the wing squama is bent at an acute angle to the plane of the wing and adjoins close to the body, while the wing and thoracic brushes are inserted one in the other, in this way securing the wing in position.

THE STUDY OF CHIRONOMID SYSTEMATICS AND FAUNA IN THE SOVIET UNION

A. I. Shilova — А. И. Шилова

(Institute of Inland Waters Biology, Acad. Sci. USSR, Borok, USSR)

The study of chironomids in the Soviet Union had started more than forty years ago. N. N. Lipina, compiled in 1928 a guide to more than 80 forms of chironomid larvae and pupae. A. A. Chernovski began investigations into the fauna of chironomids almost at the same time. He collected vast material on the imagines and the metamorphosis of many species. Yet at least the first part of the monograph he hoped to publish — a Classification Key to Chironomid Larvae — was produced posthumously in 1949. This volume provides keys to 240 European forms, a revision of external structure and morphological terminology.

Following the publication of Chernovski's work the study of the fauna and the classification of the chironomids was carried out along two basic lines.

First, larvae were being collected in reservoirs formerly not explored or known poorly. The ecology and fauna of great number of larval forms have been listed for the reservoirs of the Baltic region (Spuris, 1955; Tölp, 1958, 1959; Pankratova, 1959), the Ukraine (Olivari, 1953, 1958; Zakharchenko, 1959; Rotovskaya, 1967), the Krasnodar Territory and the Oka river (Pankratova, 1959, 1964), Moldavia (Yaroshenko, 1962), the Moscow Region (Sokolova, 1947, 1959, 1963), Karelia (Zabolotski, 1965), the basin of the rivers Pechora, Vychegda, Severnaya Dvina (Zvereva, 1950, 1953a, 1953b, 1962) the Kama River basin (Gromov, 1954, 1959, 1961; Grandilevskaya-Deksbach, 1959), the Urals water reservoirs (Grandilevskaya-Deksbach, 1959, 1964; Grandilevskaya-Deksbach a. Shilkova, 1966), Azerbaijan (Kasymov, 1956, 1958), Siberia (Kruglova, 1951; Grese, 1951, 1953, 1957), the Amudarya basin and the reservoirs of Tajikistan (Pankratova, 1950), Turkmenia (Sinyagina, 1958), the Teletsk Lake (Lipina, 1949), and the Amur River basin (Konstantinov, 1950).

The second line in chironomid studies undertake an allround study of all the development stages and the life cycle of individual species. A. S. Konstantinov was the first in post-war years who began the breeding of imagines from larvae, while studying the fauna on adult stages. A. A. Linevich has worked for almost 30 years in the Baikal and West-Trans-Baikal regions, where she collected the predominant chironomid species in every stage of development and studied their metamorphosis. A thorough study of chironomids has been carried out by a group of workers led by N. Ju. Sokolova at the Uchinskoe reservoir, who have published papers on the metamorphosis of species of the genus *Limnochironomus* (Silina, 1959), *Microtendipes chloris* (Baz, 1959), 9 species of the genera *Ablabesmyia*, *Pelopia*, *Procladius* and *Psilotanypus* (Koreneva-Muragina, 1957; Koreneva, 1960), and, lastly, they made a most detailed study of the widely spread phytophilous chironomids of the genera *Glyptotendipes*, *Endochironomus* and *Stenochironomus* (7 species) (Kalugina, 1958, 1960, 1961, 1963a).

Though A. S. Konstantinov's main interests lay in the study of the biology (mostly the larvae) of chironomids, he and his co-workers carried out a number of investigations into the classification, metamorphosis and fauna of the chironomids of the Volga in the region of Saratov and the Volgograd water storage. The metamorphosis of two species of the genus *Cricotopus* has been described by O. N. Zezina (1951). A description of larval species of the genus *Chironomus* Mg. based on karyological data is presented in a paper by E. I. Nesterova (1967); papers by G. N. Miseiko (1966, 1967) and G. U. Miroshnichenko (1967) throw light on the fauna of the Volgograd reservoir. A. S. Konstantinov (1956, 1957) has published papers on the systematics of 7 species of genus *Chironomus* Mg., of which 3 have been described for the first time.

The genus *Chironomus* is the largest in the subfamily *Chironominae*. No wonder, therefore, that the author, too, happened to engage in a study of systematics of this genus (Shilova, 1958). A study was made of the metamorphosis and all the development stages were described of 6 species of the genus *Chironomus* and one of the genus *Camptochironomus*. Most of the papers published by the author (Shilova, 1955, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961, 1963, 1964, 1965a, 1965b, 1966) are devoted to chironomid systematics. Five of them give a description of 2 new genera and 6 species. The others describe for the first time the developmental stages of species already known by their other stages, data on the systematics of all development stages of individual species are brought together, or their identificaton is made.

Massive breeding of chironomids in the laboratory made it possible to make corrections in the Key to Chironomid Larvae by A. Chernovski and to define as synonyms the names of certain widely enough distributed forms (*Cryptochironomus nigridens* Tshern, *Tendipedinae* „genuinae No 7" Lipina and *Tendipedinae* „genuinae No 1" Lipina).

7 chironomid species were bred from such widespread larvae as *Cryptochironomus* ex gr. *defectus*, well-known in hydrobiological literature, and 4 species of the genus *Parachironomus* were bred from the larvae of *Cryptochironomus* ex gr. *pararostratus*. Descriptions have been given for all the stages of these species.

A thorough investigation of the metamorphosis and biology of *Allochironomus crassiforceps* Kieff. showed that the most important features of the imago, larva and pupa are quite typical of the earlier described genus *Stictochironomus*, to which genus it should therefore be referred, while the genus *Allochironomus* should be considered a synonym.

About 40 papers have been published by workers who studied all the chironomid stages, describing all the stages of 9 new species and the imago only of eight.

The International Code of Zoological Nomenclature (Cl. 17/4) allows to describe new species by any stage of the life cycle. Yet to describe chironomids by the larvae is not quite right. The identification of chironomids is rather difficult by any stage, while identification by the larve is particularly difficult. It should be remembered, that not all that defies easy identification represents a new species. About 450 larval species are known for the Soviet Union, whereas for the fauna of Europe 1,523 spe-

cies are listed, described by the imagines, i. e. 3.5 times more than the number of known larvae. For most of these species the larvae are unknown, therefore the so-called „new species" described by the larva, in most cases turn out to be described long ago by the imago.

Only the most thorough study of all the developmental stages allows correct determination of a species. When the investigator lacks such material, new larval forms may be described in exceptional cases only, when based on abundant material, and, of course, with strict observance of the regulations of zoological nomenclature and well illustrated. As to description of new species by single larval specimens, that should not be regarded as valid.

LIFE CYCLE OF CHIRONOMIDS IN THE UCHINSKOYE RESERVOIR

N. Yu. Sokolova — Н. Ю. Соколова

(Moscow State University, USSR)

For an understanding of the peculiarities in the formation of the fauna and the role of organisms in the cycle organic substances, it is essential to know the ecology of the mass species.

Chironomus anthracinus Zett. inhabits the profundal at depths fom 7 m and deeper, and has a one-year life cycle. Adult emergence takes place in May when water temperature reaches 7.2—7.3° C, 2—3 days pass from the beginning of adult emergence to mass egg-laying. Egg-laying takes place mostly over the profundal. The numerous young-instar larvae appear on the bottom in early July, with all the individuals reaching the 4th stage towards the end of September. The greatest absolute increment of dry weight is observed in September—October. The maximum biomass of the whole population coincides with the end of the autumnal growth of the larvae. In winter the growth is interrupted, and in spring-time (if the larvae had not reached the maximum weight in the autumn) growth continues. The production of *Ch. anthracinus* comes to 4.8—5.3 g/m² (in dry weight).

Chironomus plumosus L. dwells everywhere, but is more abundant in the sublittoral. In the profundal it has a one-year life cycle, but as depth recede, most of the population „makes it" two life cycles a year. The first emergence of adults take place in May—early June, the second — in September. The maximum biomass of the population is recorded for the autumn, at the end of the period of intensive growth, and in spring-time. Production was 5.9—6.2 g/m².

Procladius ferrugineus Kieff. In the Uchinskoye reservoir this species makes up 75% from the number of all the other species of the genera *Procladius* and *Psilotanypus*. It is most numerous at the depths of 7—10 m. It has a one-year life cycle in the profundal, but like the preceding species, part of the population in the shallows indulges in two life cycles a year. The first, most massive emergence of the adults begins around the middle of June, with the peak in late June or mid-July (depending on water temperature). The emergence is so protracted due to the uneven maturing of the population at different depths. The second emergence occurs in September. Pupation takes place within the water layer. Most of the larvae overwinter during the earlier instar stages, and their development and growth continues also in winter. At depths down to 3 m, the complete development of a generation in the summer takes 45 days, and at depths down to 10 m — about 60 days. Production, calculated for *Procladius* and *Psilotanypus* larvae together, without differentiating the species, came to 4.6—5.8 g/m².

Microtendipes pedellus Deg. dwells in shallows, at depths down to 5 m, predominantly in macrophyte growths, and also on the abundant fouling on the walls of canals (Baz, 1959). There are two generations a year. In the water supply canal, where the temperature is lower than in the littoral of the Uchinskoye reservoir, *M. pedellus* manages only one life cycle with emergence in the autumn. In the reservoir the first emergence occurs in May, the second — in the second half of July, or the first half of August. The larvae are very susceptible to freezing and drying up of the bottom soil. As the water level drops more than 70% of the population perishes, and only those in the lower layers survive. Maximum biomass is recorded in the autumn on account of larval migration from the growths to the bottom, as macrophytes die off. Production was 0.9—1.1 g/m².

Cladotanytarsus mancus Walk. inhabits the slightly silty sands of the shallows, mostly at depths down to 2 m. The bulk of the population has two generations a year, with a small percentage of individuals making three cycles. The emergence of the overwintering population is observed in early June, the second emergence occurs in July and the third — in the second half of August.

Tanytarsus holochlorus Edw. inhabits the shallows at depths down to 5 m. It has two generations a year. The emergence occurs in late June or mid-July, the second, not so massive, — in August—early September.

CHIRONOMID LARVAE IN ESTONIAN BRACKISH WATER

Y. K. Tölp — Ы. К. Тылып

(Institute of Zoology and Botany, Acad. Sci. of the Estonian SSR, Tartu, USSR)

So far 115 larvae forms of midges have been identified in the bottom fauna collected from Estonian lakes and major rivers during various hydrobiological investigations (Tölp, 1958, 1962). The Estonian brackish water represents the north-eastern part of the Bay of Riga in the Baltic Sea and the Estonian littoral of the Gulf of Finland and belongs to the class of β-mesohaline and oligohaline waters. Earlier data in literature on the Chironomid fauna in our brackish water are absent except the finds of *Ch. salinarius* and *Trichocladius vitripennis* in the water of the Island Hiiumaa (Thienemann, 1954).

During summer months 1959—1962 bottom fauna was collected from many Estonian bays and sounds by the members of the Estonian Sea Ichtyology Laboratory. The Chironomid larvae (adults have from brackish water areas so far not been collected) have been determined by the author. Of 44 larvae forms 2 (5%) belonged the *Tanypodinae* subfamily, 11 (25%) to the *Orthocladiinae* and 31 (70%) to the *Chironominae* subfamily.

In conclusion we may state that the richest in species (resp. larvae forms) and individuals were shallow-water sheltered bays: Matsalu, Rame, Haapsalu and Kaina. At the depths over 18 m only 5 larvae forms were found (*Procladius*, *Cryptochironomus* ex gr. *defectus*, *Polypedilum breviantennatum*, *Cricotopus* ex gr. *algarum* and *Micropsectra* ex gr. *praecox*). Most of the larvae were found in the mesohaline brackish water with the salinity limit values 6—7‰ (23 larvae forms or ~52%); in water with the salinity being over 7‰, 8 larvae forms occurred, of which only one — *Polypedilum breviantennatum* was found in water with the salinity of 8.53‰. The salinity being 4—<6‰, 8 larvae forms occurred and, finally, in the oligohaline zone with the salinity of 0.2—<4‰, 5 forms.

THE DISTRIBUTION OF *CHIRONOMUS TENTANS* IN SOME LAKES IN CENTRAL BRITISH COLUMBIA IN RELATION TO SOME PHYSICAL AND CHEMICAL FACTORS

M. S. Topping

(Department of Zoology, University of British Columbia, Vancouver, Canada)

Chironomus tentans is a Holarctic species and larvae or adults have been taken in Alaska, Canada, the northern part of the United States, Europe and Russia. However, the northern and southern limits are poorly defined and the distribution in both the Nearctic and Palaearctic is, in general, poorly known.

The present study has been undertaken in central British Columbia, in the areas termed locally, the Chilcotin and Cariboo parklands. Some 30 water bodies have been sampled and those with *Ch. tentans* present, then subjected to detailed limnological study.

The waters vary greatly in total dissolved solids and also in their detailed chemical composition. However, the research indicates that the distribution of *Ch. tentans* in these habitats is governed not by the particular chemical composition of the water, but more by its total ionic composition and conductivity. Of course there are certain limits to the tolerance of the species to individual ions, but in general the distribution correlates best with conductivity. *Ch. tentans* has been found to occur naturally in waters with conductivity between 500 and 4,000 micromhos/cm (at 25° C). Waters with higher and lower conductivity have been studied, but no *Ch. tentans* have been found in them to date.

Bottom sampling shows that *Ch. tentans* larvae are not to be found at all depths. A detailed study of ten water bodies with maximum depth ranging from 2 to 5 m, shows that this species does not occur below a depth of 2 m. It is confined to a narrow area of the lakes, where there is a suitable mud substrate. In general it is found from near the shore line to the outside of the *Scirpus* beds which characteristically occur at the edge of lakes in which *Ch. tentans* occurs in central British Columbia.

The habitat of *Ch. tentans* is a harsh one, since it is subject to considerable change through the year; it changes from season to season, and from year to year. Characteristically, the habitat of *Ch. tentans* has great fluctuations both in temperature and salinity. Further, in hot summers, much of the habitat may dry up, and these conditions must have a profound effect on the species present.

A simultaneous study of some 18 water bodies in the study area has shown that the detailed changes that occur in the marginal region of one lake, are never exactly

identical to the changes in another. It follows then that the population of *Ch. tentans* in different lakes must be subject to different conditions over a period of years.

Since salinity appears to have some limiting effect on the distribution of *Ch. tentans* in the waters of central British Columbia, and since this alone or in the combination with temperature is ever changing, it is easy to realize that the detailed distribution of the insects cannot be constant. It must be continually changing. Indeed, we find that populations fluctuate widely both in density and in occurence rarely are they identical on consecutive visits to the same habitat.

DIE ULTRASTRUKTUR DER OVARIEN VON *CHIRONOMUS* (*DIPT.*)

W. Wülker

(Zoologisches Institut der Universität Freiburg Bg., BRD)

Ultramorphologische Untersuchungen an Chironomiden sind bisher auf die Struktur der Speicheldrüsen (Kalnins, Stich und Bencosme, 1964; Stevens, 1964; Jacob und Sirlin, 1964; Laufer und Goldsmith, 1965; Gaudecker, 1967), der Eier (Okada, 1967; Overton und Raab, 1967) und der Corpora allata (Kümmel, 1968) beschränkt.

Die elektronenmikroskopische Analyse des Ovars ist erwünscht: 1) weil das Ovar einem ungewöhnlichen, abgewandelt polytrophen Typ zugehört, in dem die Ovariolen wie die Körner eines Maiskolbens um einen zentralen Eikanal angeordnet sind und in der Norm nur eine Ei — und eine Nährzelle pro Ovariole zur Entwicklung kommen; 2) weil das Ovar von parasitären Mermithiden in seiner Entwicklung gehemmt wird, ohne daß der Mechanismus dieser Schädigung bekannt ist.

In der normalen Entwicklung wächst das Ovar während des 4. Larvenstadiums auf das etwa 13 fache seiner ursprüngliche Länge heran. Unter den zunächst gleichartig scheinenden Ovarzellen sind die in der Mittelregion konzentrierten Pro-Oocyten bereits vor der Ovariolenbildung an synaptischen Strukturen ihrer Kerne erkennbar. Durch Auflockerung und Neugruppierung der peripheren Ovarzellen entstehen taschenartige Gebilde, in die je eine Eizelle und Nährzelle und weitere Zellen in offenbar unterschiedlicher Anzahl einwandern. In der so entstandenen Ovariole setzen noch vor der Verpuppung Austauschvorgänge an der gesamten Peripherie der an den Ovariolenstiel unmittelbar anschließenden Eizelle ein, die an Mikrovilli-Säumen und Pinocytosebläschen erkannt werden können. Der Kern der Eizelle wird von lakunenartigen, von anderen Autoren als «akzessorische Kerne» angesehenen Gebilden umgeben, deren Verbindung mit dem Hauptkern in dieser Phase deutlich sichtbar ist, deren Funktion aber noch nicht gedeutet werden kann. Die übrigen Zellen der Ovariole kurz vor der Verpuppung sind in ihren Kernstrukturen (unregelmäßig verteiltes Chromatin, meist großer Nucleolus) verhältnismäßig einheitlich; das Follikelepithel geht ohne deutliche Grenze proximal in den Ovariolenstiel und distal in die dort liegenden, zusätzlich eingewanderten Zellen über. Cytologisch gibt es keinen Hinweis, daß aus diesen distalen Zellen, wie von enderen Autoren (Wensler und Rempel, 1962; Oliver, 1968) gefunden, weitere Generationen entwicklungsfähiger Eizellen hervorgehen. In allen Zellen des Ovars können im übrigen symbiontische Bakterien («bacteroids»; Anderson, 1964) vorhanden sein.

Die Situation im parasitierten Tier, dessen Ovarien oft schwer auffindbar sind, haben wir bisher nur in der weiblichen Imago untersuchen können. Imgeschädigten Ovar, das nur etwa 50 µ lang ist, ist niemals eine Ovariolenbildung beobachtet worden. Meist liegen große Zellen mit Nährzellcharakter inmitten unregelmäßigen Gewebes, das von einer verhältnismäßig dicken kernhaltigen Ovarwand umschlossen wird. Das Plasma der großen Zellen ist nur selten normal, sondern zeigt alle Übergänge zu stark vakuolisierter oder grob granulierter Plasmastruktur. Häufig ist das Plasma an einer Seite der Zelle protrusionsartig konzentriert. Da man nicht selten zwischen den Zellen abgekugelte Ballen des gleichen Materiales findet, kann man daraus schließen, daß Teile des Plasmas von den Zellen abgestoßen. Das zwischen den großen Zellen liegende Gewebe ist unregelmäßig und bietet wenig Vergleichsmöglichkeit mit dem larvalen Ovar zum Zeitpunkt der parasitären Hemmung; Symbionten sind dagegen auch hier vorhanden. Obschon die Schädigung noch in allen ihren Phasen untersucht werden muß, scheint damit doch schon bewiesen, daß die hemmende Wirkung der Parasiten durch degenerative Prozesse ergänzt wird.

DIE ENTWICKLUNG DER IMAGINALSCHEIBEN VON *CHIRONOMUS* (DIPT.)

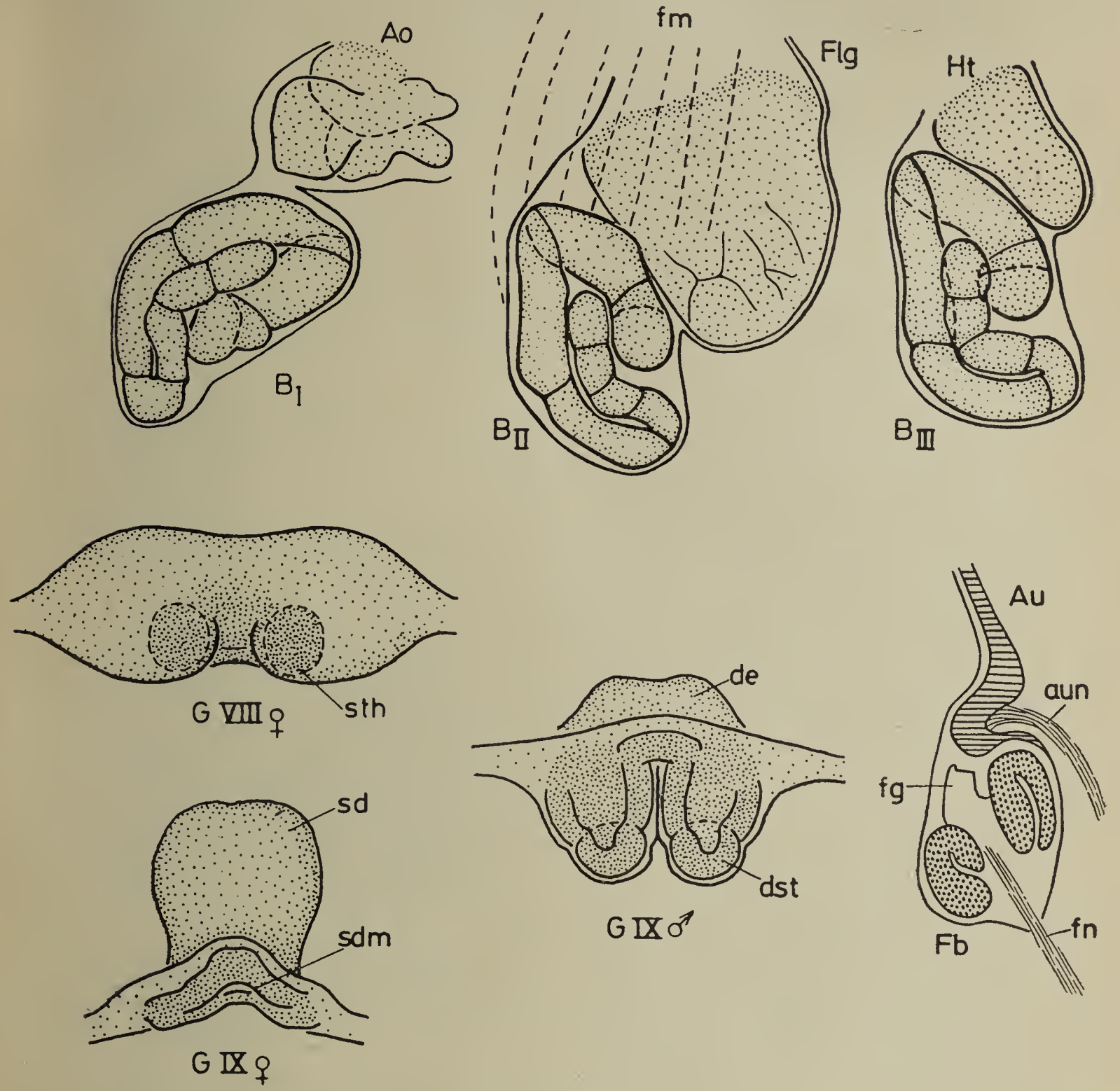
W. Wülker, P. Götz

(Zoologisches Institut der Universität Freiburg Bg., BRD)

Aussagen über das zeitlich ausgedehnte und morphologisch wie physiologisch uneinheitliche 4. Larvenstadium der Chironomiden sind nur dann reproduzierbar, wenn der Entwicklungszustand innerhalb dieses Stadiums genau angegeben wird.

Entsprechend dieser Forderung haben wir anhand der Imaginalscheibenentwicklung von *Chironomus thummi* Th. neun verschiedene Entwicklungsphasen charakterisiert, von denen die mittlere in der beigefügten Abbildung dargestellt ist. Eine ausführliche Schilderung der Ergebnisse wird in Kürze in der Zeitschrift f. Morphologie erfolgen.

Die Imaginalscheiben entstehen durch Verdickung und Einsenkung der Hypodermis. Im Falle der Beinanlage (B_{I-III}) wächst aus der Tiefe der Hypodermiseinsenkung ein hohler Zapfen empor, der sich spiralig aufrollt und zunehmend die endgültige Gliederung des Beines erkennen läßt. Dorsal vom Mittelbein wächst die Flügelanlage (*Flg*) zu einem flächig zweischichtigen Gebilde heran, in dem sich schon



Imaginalscheiben *Chironomus*.

bald die Hauptadern nachweisen lassen. Weiter innen differenziert sich die Flugmuskulatur (*fm*) des Thorax. An ähnlicher Stelle über dem Hinterbein wird die dreieckige Anlage der Halteren (*Ht*) sichtbar. Zuletzt tritt die Anlage des pupalen Atemorganes (*Ao*) über dem Vorderbein auf. Aus einer Ansammlung von Hypodermiszellen entstehen mehrere Knospen, aus denen die Einzelfäden des Organes (Tracheenkiemen) hervorsprießen.

Genitalimaginalscheiben liegen beim ♀ im 8. und 9., beim ♂ nur im 9. Abdominalsegment. Nur am Anfang des 4. Larvenstadiums sind sie sich ähnlich. Später entstehen aus der hinteren Anlage des Weibchens die zungenförmige Schleimdrüse mit Mündungsöffnung (*G* IX ♀, *sd* und *sdm*), aus der vorderen die Vaginalsrukturen des 8. Abdominalsegmentes mit spermatheken (*sth*) und unpaarem Ovidukt. Beim ♂ bilden sich aus dem hinteren Teil der Anlage (*G* IV ♂) die Dististyli (*dst*) und Basistyli der Geschlechtszangen, aus dem vorderen Teil der Ductus ejaculatorius.

Zur Bildung der Fühler- und Augenanlagen senken sich im Bereich des Larvenkopfes Längsfalten der Hypodemis ein, in deren Tiefe hinten die Fühlerbasis (*Fb*)

entsteht, davor die Augenanlage (*Au*) mit dem Sehnerven (*aun*); ventral der Augenanlage zieht die Fühlergeißel (*fg*) im Bogen nach vorn. Beim weiteren Wachstum wird die Fühlerbasis (Pedizellus) an die Innenseite der Imaginalfalte verlagert und die Augenanlage nimmt die ganze Außenseite der Falte ein.

Die gegebene Darstellung läßt nicht nur den Bildungsmodus einzelner Organe, sondern auch die Korrelationen im Entwicklungszustand verschiedener Organe erkennen. Zuchten einzelner Larven unter konstanten Bedingungen lassen es überdies als sicher erscheinen, daß die neun Phasen des 4. Larvenstadiums ungefähr gleiche Zeitabschnitte der Entwicklung repräsentieren, und daß das Wachstum der Organanlagen kontinuierlich erfolgt. Entsprechend der Ähnlichkeit der Geschlechtsstrukturen verschiedener Chironomidenarten können die an *Ch. thummi* gewonnenen Ergebnisse gut auf andere Arten oder Gattungen der Chironomiden äbertragen werden.

ON THE BIOLOGY OF *CHIRONOMUS BEHNINGI* GOETG. OF LAKE BIILI-KUL (TALAS RIVER BASIN)

T. I. Zbarakh — Т. И. Збарах

(Kazakh University, Alma-Ata, USSR)

A mass species among the chironomids of Lake Biili-Kul, one of the largest lakes of the Talas River basin in Kasakhstan, is *Chironomus behningi* Goetg. Its larvae occur mainly on silty bottoms sometimes containing an admixture of sand, at depths from 4 to 7.5 m.

In the study of the feeding of *Ch. behningi,* the greatest attention was given to IV-instar larvae, as at this stage their importance for fish farming is the greatest. At examination of the contents of the digestive tract of larvae collected in September 1962, and in April—August 1963, showed that the *Ch. behningi* of Lake Biili-Kul is an omnivorous form. Along with vegetable food — blue-green algae, diatoms, green algae — their digestive tracts contain also animal food — *Cladocera.* Yet, most often and in greater quantities soil particles and algae occurred.

Of considerable interest in the biology of *Ch. behningi* is the question of the time of emergence and the number of generations. An answer to this question throws light on the rate of reproduction of its biomass in the lake. Observations have shown that their emergence begins earlier than in the water bodies of the European part of the Soviet Union. Thus, the first emergence takes place in April at a water temperature of 14—16° C. In different years emergence starts at different times, depending on the temperature regime of the lake. In 1963 midges appeared on April 16. They emerged from pupae of larvae inhabiting both the littoral and the open part of the lake. During the first week emergence was simultaneous and in great numbers. Then the intensity of emergence abated and by the end of the second week only occasional individuals emerged. In 1964 the midges appeared for the first time on April 8. As the weather was rainy emergence continued on a low level till April 23, and only on April 24 a mass emergence occurred.

The second emergence usually takes place in late June—early July, at water temperature of 20—22°, the third — at the end of August at the temperature of the water of 22—25°. As air and water temperatures are high in the autumn (which is typical for Southern Kazakhstan) the last emergence of midges is often observed in late September—first half of October.

Thus, the *Ch. behningi* of Lake Biili-Kul has three-four emergences and the same number of generations, accordingly. The midges emerge, as a rule, in clear, warm weather, early in the morning or after sunset. Yet in cloudy weather emergence may occur also in daytime, as confirmed by observations in April 1963. Swarms consist of males only, hovering at the height of 3—4 m.

The whole developmental cycle, depending on temperature, feeding and other conditions, lasts 1.5, and sometimes 2 months. The larvae of *Ch. behningi* develop during 30—35 days; the midges live a few days. It is characteristic, that IV-instar larvae, depending on the season, have not the same size and body weight. So, the sizes of the midges, emerging at different times of the year, vary too.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ [1]

Abdinbekowa — Абдинбекова I 101
Abelentseva — Абеленцева II 277
Abonnenc III 230
Aboul-Nasr III 421
Abramov I. V. — Абрамов И. В. III 202
Abramushkina — Абрамушкина III 7
Abusalimov — Абусалимов III 113
Acatay III 8
Adam H. I 353
Adam J. P. III 269
Adachkewitsch — Адашкевич II 118, 174
Adkins III 113
Aeschlimann III 114
Afify II 47, 48
Afrikian — Африкян II 58
Agafonova — Агафонова I 465; II 299
Agarkov — Агарков III 440
Agarwal II 205, 270
Ageeva — Агеева I 466
Agenjo R. I 102
Aguesse III 334
Aguilar II 300
Akimov — Акимов I 467
Alanija — Алания III 189
Albu III 451
Aleinikova — Алейникова I 468; III 374
Alexandrov — Александров I 324
Alexeev A. V. — Алексеев А. В. I 225
Aliev A. A. — Алиев А. А. II 119
Aliev S. V. — Алиев С. В. I 103
Alifanov — Алифанов III 212
Alimdzhanov — Алимджанов II 302
Alimov — Алимов II 258
Allegret I 355
Altahtawy II 49
Ambarzumova — Амбарцумова I 356, 444
Amos I 469
Andersen I 469
Andjelković I 344
Andreeva G. A. — Андреева Г. А. II 303
Andreeva G. I. — Андреева Г. И. III 9
Andreeva L. V. — Андреева Л. В. II 120
Andrejanov — Андреянов II 304
Andrianova — Андрианова III 375
Anfinnikov — Анфинников III 10
Angus II 50
Anikina — Аникина II 121
Ankersmit III 413
Antonova — Антонова I 103
Antziferova — Анциферова II 122, 123
Anufriev G. A. — Ануфриев Г. А. I 105
Anufriev L. A. — Ануфриев Л. А. I 470
Anufrieva R. I. — Ануфриева Р. И. III 11
Anufrieva V. N. — Ануфриева В. Н. III 116
Apostolov — Апостолов III 11
Apple II 206
Arakelian — Аракелян II 305
Arapova — Арапова I 357
Arčanin II 305
Areshnikov — Арешников II 307
Arevad III 117
Aristova — Аристова III 163
Armstrong I 358
Arnoldi — Арнольди III 355
Arora I 226
Artukhina — Артюхина III 172
Artukhovsky — Артюховский II 51
Arzamasov — Арзамасов III 117
Asahina I 106
Asanova — Асанова I 106
Ashhurst I 228
Askew I 325
Aspöck III 118
Astaurov — Астауров I 325; II 52
Atwal III 303
Auclair I 359
Avakian A. A. — Авакян А. А. III 119, 120
Avakian Z. G. — Авакян З. Г. II 58
Avakov — Аваков I 219
Avanesova — Аванесова I 107
Avdyschev — Авдышев II 206
Avetisjan — Аветисян III 189, 289
Avramova — Аврамова II 238
Axenova — Аксенова III 116
Azarian G. Kh. — Азарян Г. Х. III 414

Bababekova — Бабабекова III 376
Babayan A. S. — Бабаян А. С. III 414
Babayantz — Бабаянц III 121, 183
Babenko L. V. — Бабенко Л. В. III 122, 238
Babenkova — Бабенкова I 471; II 308
Baburashvili — Бабурашвили II 52
Baccetti B. I 228
Bach II 140
Bachmann II 207
Badulin — Бадулин II 309
Baeva — Баева I 108
Bairamoğlu S. I. 360
Baker J. M. III 12
Bakker K. I 472
Balashov — Балашов III 122
Balay III 223
Balducci III 240

[1] Римской цифрой обозначен том, арабской — страница.

Balevski — Балевски II 208
Ballantyne I 329
Balobeshko — Балобешко III 13
Balogh — Балог II 209
Barabanova — Барабанова I 400
Barannikov — Баранников III 415
Barlow C. A. I 472
Baroni-Urbani III 355
Bartoshko — Бартошко II 309
Bashir II 261
Basilewsky I 109
Basurmanova — Басурманова I 230
Batiaschvili I. D. — Батиашвили И. Д. II 310
Bazarov — Базаров I 109
Bazilevich — Базилевич III 459
Beard R. L. II 53
Beaver R. A. I 473
Bechmetjeva — Бехметьева II 124
Becker-Migdisova — Беккер-Мигдисова I 231
Beckhman II 311
Bedding II 54
Bednyakova — Беднякова II 52
Beesley III 123
Begliarov — Бегляров II 121, 125, 165, 198
Behrendt K. I 474
Beibutov — Бейбутов II 126
Beirne II 127
Bekuzin — Бекузин I 110
Belan — Белан III 268
Beljaev I. M. — Беляев И. М. II 209
Beljaev V. G. — Беляев В. Г. I 111
Beljaeva N. S. — Беляева Н. С. III 124
Beljaeva T. G. — Беляева Т. Г. I 361
Belozerov — Белозеров I 362
Benedek III 291
ben Hannine III 186
Benjamin II 312
Benkevitch — Бенкевич III 14
Bennett G. F. I 194
Berczik III 452
Berdyev — Бердыев III 124
Berg — Берг I 331
Berg van de I 234
Bergold III 125
Bergström III 355
Berim — Берим Н. Г. II 210
Bernard III 357
Bernardi I 112
Bernaux II 313
Bertram III 126
Bespalova — Беспалова III 126
Betts I 482; II 314
Bey-Bienko G. J. — Бей-Биенко Г. Я. I 80
Bezdenko — Безденко II 129
Bhaskaran II 37
Bhatia II 211
Biliotti II 130
Birch II 7
Birjukova — Бирюкова I 363; 293
Bírová I 475
Birukov — Бируков II 131
Bishara III 330
Bitchuk — Бичук III 430
Bitsch I 363
Bjegović I 476; III 67
Blagoveshchenskaja N. N. — Благовещенская Н. Н. III 293
Blahutiak II 132
Blaisinger II 176
Blinova — Блинова II 55
Bobb M. L. III 15
Bobikian — Бобикян II 58
Bobinskaja — Бобинская I 476
Bogatch — Богач I 440
Bogdan — Богдан II 314
Bogdanov — Богданов III 127, 212
Boguleanu II 164
Böhm I 364
Boiko V. A. — Бойко В. А. III 128
Boistel I 367
Bojadjan — Бояджан III 129
Bokotei — Бокотей I 113
Boldaruyev — Болдаруев III 15
Bondarenko — Бондаренко I 477; I 134
Boratynski I 113
Borisov A. I — Борисов А. И. I 333
Borisov G. V. — Борисов Г. В. I 343
Borodin — Бородин III 16
Borutzki — Боруцкий I 478; III 453
Bosenko — Босенко I 538
Boshko — Бошко III 129, 252
Botscharova-Messner — Бочарова-Месснер I 232, 450
Botzoc I 287
Boush II 212
Braasch II 213
Brader L. II 315
Braig III 454
Braunitzer III 454
Brauns I 479
Brédo II 317
Bresciani III 346
Breyev — Бреев III 130
Breymeyer III 357
Brezina III 233
Brikman — Брикман II 49, 214
Brjanzeva — Брянцева I 114
Brjuchanova — Брюханова III 132
Bronskill I 115
Bronstein — Бронштейн II 134
Brooke III 133
Brown A. W. A. III 134
Brown E. S. I 482
Bruggemann I 418
Brunner — Бруннер II 318
Brust III 135, 183
Bruyn III 358
Brzhesky — Бржеский III 268
Bulanova-Zachvatkina — Буланова-Захваткина I 116; III 344
Bullock I 117
Bulyginskaja — Булыгинская III 415
Bujakova — Буякова III 379
Burdaeva — Бурдаева II 56; III 17
Burov — Буров I 483, 485
Burtt II 7
Buse III 454
Bustchik — Бущик II 121
Busvine II 215; III 136
Butenko — Бутенко I 118
Butowitsch III 18
Butt III 417
Büttiker III 137
Byers I 119, 486

Cairaschi II 318
Callot III 138

Cals I 232
Cals-Usciati III 417
Cameron J. Mcb. II 56
Campion III 418
Čamprag II 216
Çanakçioglu III 19
Canard M. I 119; II 136
Cantacuzène I 414
Čapek I 120
Caracalli II 264
Carayon J. M. I 233
Carlson I 234
Carlsson I 121; II 136
Cartier J. J. I 365
Carvalho I 486
Catling II 263
Catton II 7
Caussanel I 488
Cavalcaselle II 138
Cawley I 563
Čeianu III 21
Chaboussou I 489
Chaduneli — Чадунели III 441
Chalkov — Чалков II 134
Challier III 139
Charles II 139
Cheldelin I 442
Chiang I 366
Chil-Akopian — Чил-Акопян II 58
Chistiakova — Чистякова II 75
Chmurzyński II 9
Cichy II 217
Ciochia V. I 489
Clavel I 335
Cochran I 334
Coillot J. P. I 367
Compte I 122
Corbel II 84
Corradini II 264
Corrigan I 368
Coz III 140
Crowson R. A. I 235
Cymorek I 237
Czeczuga I 491

Dąbrowski I 239, 337
Daiter — Дайтер III 141
Daniel III 141
Danilevsky — Данилевский I 369
Daniyarov — Данияров III 377
Danthanarayana II 319
Danzig — Данциг I 123
Dao Tchi Muj — Дао Тхи Муй I 268
Daritcheva — Даричева II 401
Darskaja — Дарская III 142, 250
Daschkina — Дашкина III 143
Daskalova — Даскалова III 22
Daumal II 130
Davey K. G. I 369
David J. I 335
David W. A. L. II 59
Davies D. M. I 370; III 144
Davies R. G. I 370
Davydenko — Давыденко III 294
Davydova E. D. — Давыдова Е. Д. I 240
Davydova M. S. — Давыдова М. С. III 145
Davydova N. S. — Давыдова Н. С. III 295
Degtjareva A. S. — Дегтярева А. С. II 218
Delmas R. I 124
DeMarco II 234
Demidova — Демидова III 457
De-Millo — Де-Милло III 22, 446
Demirtschoglian — Демирчоглян II 11
Demjantschenko — Демьянченко III 145
Demtschenko — Демченко II 320
Dergatcheva — Дергачева III 154
Dési II 219
Desmoras G. II 220
Detinova — Детинова III 146
Detroux II 278
Diadetchko — Дядечко II 142
Diakonoff I 125
Diatchenko — Дьяченко II 31
Didmanidze — Дидманидзе I 126
Dikasova — Дикасова II 59
Dissescu G. III 23, 24
Dittrich II 221, 222
Djafarov A. A. — Джафаров А. А. II 321
Djakonov L. P. — Дьяконов Л. П. III 147
Djurkić I 371
Dlussky — Длусский III 359
Dmitrienko — Дмитриенко III 360
Dmitriev V. M. — Дмитриев В. М. III 148
Dmitrieva M. I. — Дмитриева М. И. II 322
Dobreva — Добрева III 148
Dobrotschinskaja — Доброчинская II 143
Dobrovolsky — Добровольский II 323
Dolgov — Долгов III 149
Dorzh III 150
Dowding I 372
Dravek II 280
Dremova — Дремова II 223; III 151
Drobozina — Дробозина III 152
Drooz III 25
Dubinina — Дубинина I 492; III 345
Dubitzkij — Дубицкий II 144
Dubov — Дубов III 152, 185
Dubovsky — Дубовский I 127
Dubrovin — Дубровин II 45
Dubrovskaja — Дубровская II 145
Dufrançais I 373
Dunbar I 337
Dunger III 377
Duport III 419
Durand I 251
Dusanbaeva — Дусанбаева I 453
Dušbábek I 241
Dutkowski I 373, 428
Dutova — Дутова III 119, 149
Dzasokhov — Дзасохов III 153
Dzhashi V. S. — Джаши В. С. II 325
Dzhashi V. V. — Джаши В. В. II 324

Ebert M. A. III 225
Ebert W. II 224
Edelman — Эдельман I 374
Edmunds III 339
Eekhashab III 330
Effendi — Эффенди I 128
Efremova V. A. — Ефремова В. А. III 26
Ehrhardt I 375
Eichler W. III 361
Eidmann III 27

Eliseev — Елисеев III 154
Elizarov — Елизаров II 11
El-Moursy III 422
El-Ziudy III 172, 422
Emeljanova — Емельянова I 493; III 155
Emtschuk — Емчук III 252
Enescu III 419
Entwistle II 60
Erakey III 422
Erbaeva — Ербаева III 455
Erdem III 27
Ergashev — Эргашев III 378
Ermakova G. I. — Ермакова Г. И. II 61
Ermakova R. M. — Ермакова Р. М. III 268
Ermolenko — Ермоленко I 129
Erofeeva — Ерофеева III 255
Esekov — Эзеков III 324
Es'kov — Еськов II 13
Esther II 225
Etkin — Эткин II 29
Evans M. E. G. I 242
Evenhuis II 147
Evlakhova — Евлахова II 62
Evseeva — Евсеева III 156

Fadeev J. N. — Фадеев Ю. Н. II 297
Fahey II 226
Fain III 156, 345
Falkova — Фалькова III 218
Fankhänel III 28
Farkas II 219
Farrow II 326
Fedde I 130
Fedjko — Федько II 327
Fedorenko — Федоренко I 130
Fedorintschik — Федоринчик II 191
Fedoryak — Федоряк III 80
Fedoseeva — Федосеева I 132
Feir I 338
Felton II 227
Filipović-Moskovlievič III 296
Filippov — Филиппов II 328
Filippova H. A. — Филиппова Н. А. III 157
Filippovitch — Филиппович I 356, 399, 403, 404, 444
Firsov — Фирсов III 378
Fischer R. G. II 64
Fisher R. C. I 376
Fittkau III 456
Florov — Флоров III 32
Fomitschev — Фомичев I 494
Fournel II 220
Fraga de Azevedo J. III 157
Francois I 243
Frantsevitch — Францевич II 14
Franz J. M. II 147
Freeman J. A. II 329
Frolova — Фролова III 146
Frontali I 244, 377
Fudalewicz-Niemczyk I 245, 246
Fung Kon Sang III 413
Furness II 228
Furtado III 335
Fuzeau-Braesch I 377; II 14

Gabrijanik — Габрияник III 276
Gadallah III 429
Gadelia — Гаделия III 297
Gafurov — Гафуров III 158
Gahér II 280
Gainanova — Гайнанова II 330
Galley II 229
Galotschkina — Галочкина III 441
Gangwere I 133
Gaprindaschvili — Гаприндашвили II 149
Gar — Гар II 231, 264
Garret-Jones III 158
Gashko — Гашко II 74
Geest I 348; II 64
Gegenava G. V. — Гегенава Г. В. II 330
Gelgiay I 349
Gemne I 234
Georgescu III 160
Gerberg III 160
Germain III 161
Gersch I 87
Gershenson — Гершензон II 65
Gharagozlou I 247
Ghilarov — Гиляров III 379
Gidajatov — Гидаятов I 134
Gilmanova — Гильманова III 128
Giorgadze — Гиоргадзе III 441
Gladyscheva — Гладышева II 66
Glumac I 136, 388
Gluschenko — Глущенко III 206
Gluschenkov N. A. — Глущенков I 495
Godunova — Годунова II 331
Gołebiowska II 332
Golosova — Голосова III 33
Golubovsky — Голубовский I 336
Gontscharov — Гончаров I 247
Gontscharova — Гончарова А. А. III 379
Gooding I 381
Goos A. II 333
Gopatschenko — Гопаченко III 192
Goral — Гораль II 67
Gorbunova — Горбунова II 335
Gorjatscheva — Горячева III 35
Gornostaev — Горностаев III 268
Gornostaeva — Горностаева III 162
Gorodkov — Городков I 248
Gorokhovnikov — Гороховников III 36
Gorschevikova — Горшевикова I 496
Gortschakovskaja — Горчаковская III 163
Goryschin — Горышин I 382
Götz III 478
Gouck II 280
Gradwell I 571
Grandilevskaja-Decksbach — Грандилевская-Дексбах III 456
Grebelski — Гребельский III 164
Grebenjuk — Гребенюк III 165, 258
Greer II 39
Grellet I 249
Grenard III 363
Grenier III 161
Gressitt J. L. I 137
Gribakin — Грибакин II 15
Grigorieva — Григорьева II 336; III 380
Grigorova — Григорова II 68, 69
Grivanov — Гриванов II 338
Grjebine III 166
Grobov — Гробов III 167
Grodsky — Гродский II 338
Grokhovskaja — Гроховская III 168, 249, 253

Gromov — Громов III 457
Gromova — Громова III 141
Grossman — Гроссман I 333
Groth I 250
Grunin — Грунин III 169
Grusova — Грузова III 415
Guarniera III 424
Gudz-Gorban — Гудзь-Горбань II 75
Gudzhabidze G. Sh. — Гуджабидзе Г. Ш. III 268
Gudzhabidze M. G. — Гуджабидзе М. Г. I 137
Guelin I 251
Gugushvili — Гугушвили III 170
Guiglia I 138
Gukasian — Гукасян II 70
Gulevskaja — Гулевская III 119
Guljakova — Гулякова III 229
Gullyev — Гуллыев III 381
Guly — Гулий II 71, 106
Gumerova — Гумерова III 171
Gunther II 232
Gupta I 140
Gurjanova — Гурьянова III 36
Guscha — Гуща III 252
Gusein-Zade — Гусейн-Заде III 122
Guseva N. A. — Гусева Н. А. II 231
Guseva V. S. — Гусева В. С. II 339
Guthrie II 16
Gvozdeva — Гвоздева III 172, 255

Haarløv N. III 346
Haberman — Хаберман I 497
Hadzhibeyli — Хаджибейли III 298
Hafez M. III 172, 421, 422
Hammer M. III 348
Hamon III 173, 174
Happ G. M. I 383
Harrap II 71
Hathaway III 417
Haupt III 136
Hayes I 563
Haynman II 231
Heald II 17
Hecker III 114
Hefnawy III 172
Helle I 329
Hennessy D. J. II 234
Heydemann III 382
Hieke I 252
Hiepe III 174
Hirst III 208, 280
Hlistovsky — Хлистовский II 408
Hochmut III 37
Hocking B. III 363
Hodek I 384, 385
Hoffrichter I 141
Hölldobler III 364
Hollingworth II 235
Holman II 339
Homberger I 457
Honěk I 385
Horsfall W. R. III 175
Hrdý II 236; III 38
Hristova T. T. — Христова Т. Т. II 238
Huba II 150
Hubert M. I 385
Huffaker I 499
Huignard I 386
Humphreys III 266
Hunckley III 423
Hurd III 310
Hůrka I 501
Hůrková II 236
Hurpin B. II 72

Iablokoff-Khnzorian — Яблоков-Хнзорян I 253
Ibragimov — Ибрагимов III 175, 176
Ibragimova K. N. — Ибрагимова К. Н. III 40
Ignatovitsch — Игнатович III 168, 249
Illies I 142
Ilyinskaja — Ильинская I 387
Inouye III 41
Ioannisiani — Иоаннисиани I 502
Ioffe — Иоффе III 276
Ionescu I 144
Ipatieva — Ипатьева II 73
Iraidova — Ираидова II 258
Isaev — Исаев III 42
Isaeva — Исаева III 383
Isarlischvili — Исарлишвили II 149
Ismailov M. G. — Исмаилов М. Г. II 340
Ismailov Sh. I. — Исмаилов Ш. И. III 176
Isotova — Изотова II 239, 242
Issi — Исси II 73, 105
Iuga-Raica I 254
Ivanov D. I. — Иванов Д. И. III 176
Ivanov V. I. — Иванов В. И. III 275
Ivanov V. P. — Иванов В. П. I 255; II 18
Ivanova G. B. — Иванова Г. Б. II 277
Ivanova L. V. — Иванова Л. В. II 240; III 177
Ivanović I 388, 389
Ivanovskaja — Ивановская I 145
Ivantschik — Иванчик I 453
Ivaschkin — Ивашкин III 178
Ivastschenko — Иващенко III 177
Ivliev — Ивлиев III 43
Izhevsky — Ижевский III 44
Izvekova — Извекова III 458

Jablonskaja — Яблонская I 478; III 453
Jacobson II 18, 240
Jaczewski I 146
Jakimenko — Якименко III 45
Jakhimovich — Яхимович I 503
Jakovlev — Яковлев III 192
Jakovleva — Яковлева II 341
Janin — Янин III 46
Janković L. I 504
Janković M. M. III 459
Janković-Hladni I 389
Janovsky — Яновский III 46
Jarovoi — Яровой II 328
Jasnosch — Яснош II 151
Javahery II 166
Jenner II 227
Jermy I 390
Jerusalimov — Иерусалимов III 47
Jevseeva — Евсеева II 124
Jirkovsky — Йирковский I 391
Johnson L. K. I 431
Jolivet I 505
Jones J. C. I 391
Jones M. G. II 342
Jørgensen I 506
Jourdheuil II 152

Jovanović III 296
Juillet III 88
Jumar II 241
Jurgenson — Юргенсон III 277
Jurkina — Юркина I 151; III 179, 252
Just III 180

Kabanov — Кабанов I 507
Kačanski III 281
Kadyrova — Кадырова III 181
Kadzhaja — Каджая II 343
Kaftannikova — Кафтанникова III 459
Kaidanov — Кайданов I 341
Kajak III 364
Kalimullin — Калимуллин II 258
Kaljuzhny — Калюжный III 389, 392
Kalmykov E. S. — Калмыков Е. С. III 182
Kalmykov P. G. — Калмыков П. Г. II 19
Kalpage III 183
Kalugina — Калугина III 460
Kaluzhina — Калужина II 231
Kamburov — Камбуров III 327
Kamenkova — Каменкова II 152
Kan — Кан I 392
Kangas E. III 49
Kania I 508
Kannowski III 366
Kantschaveli — Канчавели III 441
Kapil III 303
Kaplanis J. N. I 393
Kapur I 152
Karapetian — Карапетьян III 183
Karasev — Карасев II 20; III 50
Karavaeva — Караваева II 153
Karbaskova — Карбаскова I 425
Karlinsky I 393
Karpov — Карпов II 74
Kartasheva — Карташева I 153, 509
Karunakaran III 461
Kasiev — Касиев III 184
Katin — Катин III 152, 185
Katschalova — Качалова I 510; III 336
Katschibaja — Качибая III 299
Kazimirsky — Казимирский II 344
Kazlauskas — Казлаускас III 337
Keiding J. III 186
Keilbach III 187
Kelejnikova — Келейникова I 154
Keiner-Pillault I 256
Kennet I 499
Kerbabaev — Кербабаев III 268
Keremidchiev — Керемидчиев III 51
Kershaw I 511
Kerzhner — Кержнер I 257
Khakimova — Хакимова III 54
Khalilov — Халилов II 344
Khalilova — Халилова II 345
Kharambura — Харамбура III 187
Kharitonova — Харитонова III 55
Kharlampieva — Харлампиева III 327
Kholová III 384
Khomjakova — Хомякова I 395
Kiknadze — Кикнадзе I 341
Kilgore III 429
Kind — Кинд I 396
King I 397
Kirby II 227
Kireeva I. M. — Киреева И. М. I 440
Kireeva Z. V. — Киреева З. В. I 444
Kirjakova — Кирьякова I 258
Kiselev — Киселев II 239, 242
Kiskin — Кискин I 212
Klausnitzer I 155
Klein II 333
Klemm N. I 259
Kletchkovsky — Клечковский I 545
Kloft W. J. I 398; III 300
Klostermeyer E. C. III 301
Klunova — Клунова I 399
Kneitz III 367
Knjasewa — Князева I 399; II 21
Knytschev — Кнычев III 327
Kobakhidze — Кобахидзе III 55
Kok — Кок II 75
Kolmakova — Колмакова II 346
Kolomijetz — Коломиец III 56
Kolybin — Колыбин I 400
Koneva — Конева III 188
Konikov — Коников II 43; III 57
Konowalowa — Коновалова III 57
Konstantinov — Константинов I 156, 401; III 462—464
Konstantinova — Константинова II 348
Kontar — Контарь I 512
Kopvillem — Копвиллем II 154
Korol — Король II 76
Korovkina — Коровкина I 402
Korshunova — Коршунова III 189
Kosmatschevsky — Космачевский I 513
Kosminsky — Косминский III 189
Kosovac II 393
Kostin — Костин III 58
Kostrowicki I 146
Kostylev — Костылев III 152
Kot II 155, 217
Kovalenok — Коваленок II 243
Kovalev O. V. — Ковалев О. В. I 260; II 158
Kovalev V. G. — Ковалев В. Г. I 157
Kovalevskaja — Ковалевская I 403
Kovrigin — Ковригин III 385
Kovshik — Ковшик III 145
Kovtun — Ковтун I 513
Kowalska II 159
Kownacka III 464
Kownacki III 464
Kozarzhevskaja — Козаржевская II 348
Kozlova — Козлова II 244
Krasilnikova — Красильникова II 348
Krasnobaeva — Краснобаева III 253
Krasnova — Краснова I 404
Křeček III 38
Kremer M. III 138
Kremky III 302
Kristensen I 261
Kriventzov — Кривенцов I 404
Krivolutzkaja — Криволуцкая I 158
Krivolutzky — Криволуцкий III 386
Krivosheina — Кривошеина I 262
Krjutschetschnikov — Крючечников III 168
Kropacheva — Кропачева III 414
Kruglova — Круглова III 465
Krunič I 344
Krushev — Крушев III 59
Kryazheva — Кряжева I 406; II 349
Kryzhanowsky — Крыжановский I 159
Kučera II 83
Kuchartschuk — Кухарчук III 191

Kudel — Кудель II 160
Kudela III 60
Kudrina — Кудрина II 258
Kudrjaschova — Кудряшова III 192
Kukalová I 263
Kulagin — Кулагин II 77
Kulakova — Кулакова III 193
Kuliev — Кулиев II 161
Kulinitsh — Кулинич II 350; III 61
Kumar III 303
Kunitschkin — Куничкин III 193
Kupriyanova — Куприянова III 116, 193
Kurazhskovskaja — Куражсковская III 466
Kurazhskovsky — Куражсковский II 351
Kurbanov — Курбанов II 161
Kurbanova — Курбанова I 160
Kurentzov — Куренцов I 161
Kusov — Кусов III 194
Kuteev — Кутеев III 62
Kuzmenko — Кузьменко II 41
Kuznetzov N. N. — Кузнецов Н. Н. III 63
Kuznetzov V. I. — Кузнецов В. И. I 514
Kuznetzova I. A. — Кузнецова И. А. II 162
Kuznetzova J. I. — Кузнецова Ю. И. II 163
Kuznetzova L. A. — Кузнецова Л. А. I 406

Lebedeva III 211
Labeyrie V. I 407, 516
Labunets — Лабунец I 162
Lăcătusu M. II 164
Laird III 195
Lall II 21
Lambert II 248
Lampal I 517
Landa III 423, 427, 429, 434
Landin I 517
Lange — Ланге I 163; III 350
Lappa — Лапша II 78
Larchenko — Ларченко II 352
Larionov — Ларионов II 106
Latschinova — Лачинова II 245
Latychev — Латышев III 64
Laufer III 467
Laurence III 196
Laurent II 220
Lavrentjev — Лаврентьев II 78; III 197
Lavrov — Лавров III 387
Lavrova — Лаврова I 502
Lebedeva N. P. — Лебедева Н. П. II 77
Lebrun III 388
Lefeuvre J. C. I 263, 408
Lefkovitch L. P. I 518
Lehr — Лер I 265
Lehrer I 164
Leonard D. E. I 519
Leroi I 520
Leroy I 410
Łęska II 353
Łęski II 246
Leskova — Лескова II 79
Levanidova — Леванидова III 338
Levieux III 369
Leviev — Левиев III 197
Levita II 22
Levtschenko — Левченко I 412
Lhoste II 80, 248
Lieftinck M. A. III 339
Likventov — Ликвентов I 521
Lindberg II 293
Lindeberg III 468
Lindroth C. H. I 92
Lindt — Линдт I 165
Lineva — Линева III 197
Linevitch — Линевич I 166; III 468
Linsley III 310
Lipton I 445
Lisova — Лисова III 198
Lobzhanidze — Лобжанидзе II 52
Lockshin R. A. I 342
Lofgren III 208
Löfqvist III 355
Loginova K. M. — Логинова К. М. II 354
Loginova M. M. — Логинова М. М. I 266
Lohse G. A. I 167
Loik — Лоик III 304
Loktionov — Локтионов III 389
Lopatin — Лопатин I 168
Lopatina N. G. — Лопатина Н. Г. I 413
Lopatina N. V. — Лопатина Н. В. I 268
Lopes III 240
Louis C. J.-M. I 267
Lozovoy — Лозовой III 65
Lubischev — Любищев I 168
Luferov — Луферов I 522; III 469
Lukaschevitsch — Лукашевич II 355
Lukjantschikov — Лукьянчиков II 82
Luponosova — Лупоносова II 249
Luppova A. N. — Луппова А. Н. I 170
Luppova E. P. — Луппова Е. П. I 171
Lutchnikova — Лучникова I 343
Lutta — Лутта III 199
Lysenko M. A. — Лысенко I 268
Lysenko O. II 83
Lysichina — Лысихина III 307

MacGregor-Loaeza I 172
Machavariani — Мачавариани III 200
Madden III 66
Magaudda III 424
Maher Ali I 523; III 330
Majerská III 233
Makarov A. T. — Макаров А. Т. II 123
Makarov Y. I. — Макаров Ю. И. III 306
Makhnovsky — Махновский III 66
Maksimović III 67
Malicky H. I 524
Malina — Малина III 218
Maliuta — Малюта I 324
Maljavin — Малявин I 174
Maljuschina — Малюшина III 200
Malov — Малов II 165
Malysheva — Малышева III 370
Mamajev — Мамаев I 269
Mamajeva — Мамаева I 525
Mamedniazov — Мамедниязов I 356; II 66
Mamedov — Мамедов III 307
Mamedova — Мамедова II 356
Manaserjan — Манасерян III 129
Manolache C. I 525; II 356
Manolache F. II 249
Manuilova — Мануйлова III 289
Manukyan — Манукян II 252
Manytzkov — Маныцков III 234
Maramorosch K. III 442
Mardzhanian — Марджанян II 252
Marikovsky — Мариковский III 370

Marinković I 344
Markevitch — Маркевич III 201
Markin — Маркин II 358
Markl II 23
Markov A. A. — Марков А. А. III 202
Markov F. I. — Марков Ф. И. II 359
Markovitch — Маркович III 203
Marović I 389
Marshall III 204
Martel I 557
Martin II 166
Martinek III 68
Martoja I 414
Martouret D. II 80
Martynova G. G. — Мартынова Г. Г. III 70
Maschanov — Машанов I 344; II 84
Maslennikova — Масленникова I 415
Maslov A. D. — Маслов А. Д. III 71
Maslov A. V. — Маслов А. В. I 174; III 204
Masner P. III 425, 427
Mastrilli III 240
Matile I 270
Matter II 47
Mattingly I 416
Matvievskii — Матвиевский II 360
Mazokhin-Porshnyakov — Мазохин-Поршняков II 23
McBain II 254
McFarlane J. A. II 361
McFarlane N. R. II 253
McWilliams II 280; III 208
Medvedev G. S. — Медведев Г. С. I 175
Medvedev L. N. — Медведев Л. Н. I 271
Medvedev S. I. — Медведев С. И. I 526
Melkonian — Мелконян III 414
Melnikov — Мельников II 253
Melnikova N. I. — Мельникова Н. И. III 72
Melnitschenko — Мельниченко III 308
Menn II 254
Menzer II 255
Merdan II 48
Merle I 335
Merzheevskaja — Мержеевская I 272
Messner II 86
Mezenev — Мезенев III 205
Michalski III 73
Michelbacher A. E. III 310
Michelsen II 25
Mielke I 486
Mihălescu I 525
Mikšič R. I 176
Mikšič S. I 528
Miljanovsky — Миляновский I 177
Miller II 26
Miloserdova — Милосердова II 85
Milošević II 362
Minaeva V. K. — Минаева В. К. III 74
Minaeva V. M. — Минаева В. М. III 230
Minder — Миндер I 417
Minoransky — Миноранский I 494, 529; III 393
Miroshnitschenko — Мирошниченко III 470
Mirzaeva — Мирзаева III 206
Mirzoian — Мирзоян III 75
Miseiko — Мисейко I 147; III 471
Mitrofanov A. M. — Митрофанов А. М. III 263
Mitrofanov V. G. — Митрофанов В. Г. I 345
Mittler I 418
Mjartzeva — Мярцева I 179
Mkrtumian — Мкртумян III 414
Móczár III 291
Moericke V. II 27
Mohrig II 86
Moiseeva — Моисеева II 167
Mokrousova — Мокроусова I 485
Mokrushev — Мокрушев II 14
Monastero II 168
Mook I 418
Moorhouse II 28
Mordkovitsch J. B. — Мордкович Я. Б. II 363
Mordkovitsch V. G. — Мордкович В. Г. I 180; III 389
Morge II 169
Mori I 273
Morimoto II 202
Morlova II 249
Moroskin — Морозкин I 363; III 293
Moskovetz — Московец III 443
Mosolov — Мосолов II 85
Mothes III 472
Moucha I 181
Mouchet J. III 161, 174, 207, 230
Moulins I 274
Mount III 208
Mukhaschavria — Мухашаврия III 55, 96
Muljarskaja — Мулярская III 208
Müller I 419
Muminov M. S. — Муминов М. С. II 256
Munz III 125
Musatov — Мусатов III 209
Musatova — Мусатова III 210
Mustafaev — Мустафаев III 210

Nadvornyi — Надворный III 390
Nagapetian — Нагапетян II 11
Nagy I 435; II 364
Nair II 37
Nartshuk — Нарчук II 365
Narzikulov — Нарзикулов I 182
Naum I 525
Naumov R. L. — Наумов Р. Л. III 211
Nedov — Недов II 366
Nefedov V. N. — Нефедов В. Н. II 257
Negrobov — Негробов I 275
Neitzel K. I 530
Neklesova — Неклесова II 258
Nekrutenko — Некрутенко II 29
Nersesyan — Нарсесян III 189
Nepesova — Непесова II 401
Nepoklonov — Непоклонов III 153, 211, 218, 428
Nepoklonova — Непоклонова III 153
Neranov — Неранов III 192
Nesterenko — Нестеренко II 366
Nesterova S. I. — Нестерова С. И. I 156; III 464
Netskii — Нецкий III 212
Neubecker F. P. J. II 367
Neuwirth III 454
New I 531
Nifantjev — Нифантьев III 436

Nigam II 259
Nikitina — Никитина I 413
Nikolova — Николова II 368
Nikolski — Никольский III 213
Nikritin — Никритин II 369
Noble-Nesbitt J. I 422
Noirot Ch. I 276
Noirot-Timothée C. I 276
Norris D. M. III 75
Norris T. R. II 87
Novak B. I 532
Novak D. II 260
Novak I. I 533
Novak V. III 429
Novak V. J. A. I 423
Novikova L. K. — Новикова Л. К. III 76
Novitzkaja — Новицкая III 268
Nurberdiev — Нурбердиев II 369

Odinetz A. A. — Одинец А. А. III 268
Oehlke I 183
O'Farrell A. F. I 534
Oganesiantz — Оганесянц II 11
Okulova — Окулова III 163
Olechowicz III 364
Olejnik — Олейник III 443
Olifer — Олифер II 370
Oliger I. M. — Олигер И. М. I 184
Oliver M. I 563
Oliver P. G. III 391
Olsufjev — Олсуфьев I 184
O'Neil II 291
Oppenoorth II 261
Orlovskaja E. V. — Орловская Е. В. II 87
Ormanian — Орманян II 100
Oschmann III 310
Osipova — Осипова III 214
Osman III 422
Osmolovskij — Осмоловский I 535
Osmun II 226
Osychniuk — Осычнюк III 312
Otto I 536
Ourisson II 380
Ovanesyan — Ованесян II 52
Ovnonian — Овнонян III 120
Ovtschinnikova — Овчинникова II 372

Paenko — Паенко III 250
Paetzold I 277
Page K. W. III 214
Page W. A. III 215
Painter P. N. II 381
Painter R. R. III 429
Pal R. III 173, 216
Palij — Палий I 537
Panelius I 346
Panfilova — Панфилова III 77
Panjukov — Панюков III 218
Pankratova — Панкратова III 472
Panov — Панов I 278
Panova — Панова III 192
Panschin — Паншин II 189
Pantjukhov — Пантюхов I 538
Paradis R. O. I 540
Parr M. J. I 540
Pasol I 525
Patočka III 78
Pavljuk — Павлюк II 88
Pavlov I. F. — Павлов И. Ф. II 89, 373
Pavlova — Павлова III 153
Pchelkina — Пчелкина III 219
Pedgley II 414
Perju II 374
Persin — Персин III 380
Perttunen V. H. III 49
Perutik II 375
Pętal III 357, 364
Peters D. S. I 279
Peters W. I 424
Peters W. L. III 340
Petre Z. II 90
Petrenko — Петренко III 79
Petritsheva — Петрищева III 220
Petrov — Петров III 221
Petrova B. K. — Петрова Б. К. III 221
Petrova D. V. — Петрова Д. В. I 453
Petrova-Nikitina — Петрова-Никитина I 541
Petrovskaja — Петровская II 29
Petrovsky — Петровский III 222
Petrukha O. I. — Петруха О. И. III 430
Petrushova — Петрушова III 431
Petryszak I 246
Petukhov — Петухов II 262
Pham Binh Quen III 391
Phillipon III 223
Pianka II 263
Pietri-Tonelli II 264
Piotrowski F. III 224
Pishnamazov — Пишнамазов II 375
Pitanina — Питанина III 436
Plaksina — Плаксина III 313
Pleshanov — Плешанов I 542; II 81
Ploaie II 90
Plokhikh — Плохих II 91
Plotnikov — Плотников II 121
Plotnikova — Плотникова I 280
Plowright III 314
Plugaru — Плугару I 212
Po-Chedley II 30
Podmanická I 459
Pogorilyak — Погориляк III 82
Poinar II 91
Polevschikova — Полевщикова II 170
Polichshuk — Полищук III 473
Polivanova — Поливанова I 425
Poljakova — Полякова III 445
Polovodova — Половодова III 224
Polozhentsev — Положенцев II 31
Poltev — Полтев I 425
Poluhowich III 467
Ponirovsky — Понировский III 225
Ponomarenko A. G. — Пономаренко А. Г. I 281
Ponomarenko A. V. — Пономаренко А. В. III 389, 392, 393
Ponomarenko N. G. — Пономаренко Н. Г. I 281
Ponomareva I. A. — Пономарева И. А. I 426
Popesku-Gorj I 186
Popov A. I. — Попов А. И. III 394
Popov A. V. — Попов А. В. II 32
Popov G. B. — Попов Г. Б. II 376
Popov J. A. — Попов Ю. А. I 282
Popov K. I. — Попов К. И. II 377
Popov P. W. — Попов П. В. II 272
Popova A. A. — Попова А. А. I 543
Poslavskyi — Пославский II 264
Pospelov — Поспелов III 395

Postojan — Постоян III 129
Potapov — Потапов II 266; III 226
Potemkin — Потемкин III 153
Potockaja V. A. — Потоцкая В. А. I 283
Potter II 267
Povolný I 188; III 227
Pradhan II 33, 170, 211
Praslička I 544
Prasse I 346
Pravdina — Правдина I 545
Pribilova-Nasonova — Прибылова-Насонова III 83
Pridantzeva — Приданцева III 444
Prigent J. P. I 427
Primak — Примак II 93
Pristavko — Приставко I 347; II 20; III 50, 432
Pritykina — Притыкина I 284
Přívora II 268
Proeseler III 445
Prokhina — Прохина III 395
Prokofiev — Прокофьев II 173, 378
Prokopy R. J. II 34
Protzenko A. I. — Проценко А. И. I 188
Protzenko L. D. — Проценко Л. Д. III 430
Provost III 228
Przełęcka I 373, 428
Pshenichnov — Пшеничнов III 229
Pusvaškité — Пусвашките II 204
Putele — Путеле I 189
Putschkova I. I. — Пучкова И. И. II 269
Putschkova L. V. — Пучкова Л. В. I 284

Raabe I 285
Radkevitch V. A. — Радкевич В. А. I 546
Radu I 287
Rafes III 84
Rageau III 230
Rahn I 547
Rai I 348; III 433
Rainey R. C. I 482; II 379
Ramade F. A. J. I 287; II 269
Rangarao II 33
Rao II 270
Rapoport I 190
Rasmy I 548
Rasnitsyn A. P. — Расницын А. П. I 289
Rasnitsyn S. P. — Расницын С. П. III 232, 263
Rathmayer I 429
Rauch II 248
Razet I 408, 430
Razumova-Nikitina — Разумова-Никитина I 549
Razviazkina — Развязкина III 445, 449
Řeháček III 233
Reiss III 473
Rekatch — Рекач II 174, 380
Remm H. J. — Ремм Х. Я. I 191
Reschethjak — Решетняк III 234
Réžábová III 429, 434
Ribbeck III 235
Richard G. I 290
Riddiford I 434
Rider — Ридер III 396
Ridgway R. L. II 175
Riek I 292
Rings I 550
Rjazanova — Рязанова I 293
Robbins I 234, 393
Robert II 72, 176, 380
Robertson II 60, 71
Rodin — Родин II 271; III 222
Rodionova — Родионова I 432, 453
Rodova — Родова III 474
Rodriguez III 236
Roginskaya II 214
Rohdendorf B. B. — Родендорф Б. Б. I 294
Romanenko K. E. — Романенко К. Е. III 85
Romankov II 332
Romascu I 525
Romasheva — Ромашева III 236
Romero III 359
Roschko G. M. — Рошко Г. М. I 192
Röseler P. F. I 433
Rosický III 237
Roslavtseva — Рославцева II 272
Rossetto II 381
Rostigaev — Ростигаев I 193; III 250
Rozhkov — Рожков III 85
Rozhkova — Рожкова II 29
Rubina — Рубина III 211, 238
Rubtzov — Рубцов II 177; III 239
Rudinsky II 35
Rudnev — Руднев III 86
Rühm I 550
Rupérez III 87
Rybina — Рыбина II 79
Rymaschevsky — Рымашевский III 315
Ryvkin — Рывкин III 89
Rzaeva — Рзаева II 179
Rzhakhova — Ржакова III 211

Saakjan-Baranova — Саакян-Баранова I 552; II 180
Sabrosky C. W. I 100, 194
Saccá III 240, 424
Sadovnikova — Садовникова III 240
Safarova — Сафарова I 503
Safarian — Сафарьян II 100
Safianova — Сафьянова III 241
Sagaidakowsky — Сагайдаковский III 242
Sakai II 273
Saladze — Саладзе III 243
Salama I 434; III 421
Salch I 434
Sales III 174
Salikhov — Салихов II 239
Samedov N. G. — Самедов Н. Г. I 194; III 376
Samokhvalova — Самохвалова III 317
Samsonova — Самсонова III 255
Sánduleak III 318
Sanin — Санин II 274
Saradschischwili — Сараджишвили III 90
Sáringer I 435
Sarkisian — Саркисян III 319
Sarouchanian — Саруханян II 58
Sartbaev — Сартбаев III 165, 243
Sauli II 220
Saunders I 436
Savojskaja — Савойская II 181

Sazonov — Сазонов II 276
Schapiro I. D. — Шапиро И. Д. II 382, 412
Schapiro V. A. — Шапиро В. А. II 182
Schechter I 563
Scheck — Шек III 398
Schenderovskaja — Шендеровская II 383
Schenk III 320
Schestakov — Шестаков III 244
Schestakova — Шестакова II 383
Schevtschenko A. K. — Шевченко А. К. III 245
Schevtsov — Шевцов III 459
Schieferdecker II 184
Schmidt H. I 296
Schmidt G. E. W. III 351
Schneider II 35
Schoeller-Raccaud I 297
Schtundjuk II 384
Schultze-Dewitz G. W. III 91
Schura-Bura G. B. — Шура-Бура Г. Б. I 436
Schurovenkov B. G. — Шуровенков Б. Г. II 185
Schurovenkov J. B. — Шуровенков Ю. Б. II 385
Schurovenkov V. G. — Шуровенков В. Г. I 553
Schurr K. I 437
Schuvakhina — Шувахина II 186
Schwerdtfeger F. E. I 554
Scudder I 555
Sculskaja — Скульская III 430
Šedivý II 386
Sedlag I 298
Sedykh A. S. — Седых А. С. II 272, 277
Sedykh N. V. — Седых Н. В. III 322
Sekhniashvili — Сехниашвили III 243
Selivanovskaja — Селивановская III 322
Šemetulskis — Шеметульскис II 204
Semevsky — Семевский III 92
Semyanov — Семьянов I 556
Seniczak III 73
Serafimova — Серафимова III 172
Sergeeva — Сергеева II 387
Sergienko — Сергиенко III 246, 252
Seutin II 278
Sevastjanov V. D. — Севастьянов В. Д. III 397
Sevastjanova — Севастьянова I 438
Sevostjanov A. Z. — Севостьянов А. З. III 247
Shabalina — Шабалина I 195
Shabliovsky — Шаблиовский I 198
Shagov — Шагов I 438
Shaldybina — Шалдыбина I 299
Shalimov — Шалимов I 412
Shambaugh I 439
Schaposchnikov — Шапошников I 196
Sharma D. II 388
Sharma M. I 557
Sharov — Шаров I 300
Sharova — Шарова I 558
Shaskolsky — Шаскольский I 349
Shaw I 559
Shchegoleva — Щеголева II 36
Shevtchenko V. G. — Шевченко В. Г. I 295, 446
Shikata III 447
Shilova A. I. — Шилова А. И. III 474
Shilova S. A. — Шилова С. А. III 245
Shipitsina — Шипицина III 247
Short I 199
Shutova — Шутова II 187
Shvedchikova — Шведчикова II 93
Sibirjak — Сибиряк II 279
Siddi II 264
Sidor II 93
Sidorov N. G. — Сидоров Н. Г. III 324
Sidorov V. E. — Сидоров В. Е. III 168, 249
Sidorova — Сидорова III 436
Sieber II 241
Sierpiński III 399
Silvere — Сильвере I 302
Simeone J. B. III 93
Simonova E. Zh. — Симонова Э. Ж. II 95
Singh II 388
Sinitzky — Синицкий I 440
Sinitzyna E. E. — Синицина Е. Е. II 37
Sirko — Сирко II 85
Sivasubramanian II 37
Skalon — Скалон III 250
Skalski I 239
Skirkevičus — Скиркевичюс II 38
Skopin — Скопин I 302; II 388
Skufjin — Скуфьин III 250
Skuhravý II 389; III 37
Slama III 427
Slankis — Сланкис II 96
Slepjan — Слепян I 303
Smagljuk — Смаглюк III 371
Smart I 304
Smelova — Смелова III 146
Smirnov — Смирнов I 200
Smirnova — Смирнова II 214
Smith C. N. II 280; III 208
Smith F. F. III 448
Smith S. M. III 135
Smolin — Смолин I 404, 438
Smoljannikov — Смольянников II 391
Smyth II 39
Soboleva — Соболева III 251
Soboleva-Dokuchaeva — Соболева-Докучаева III 399
Sogojan — Согоян II 189
Sokolov — Соколов II 392
Sokolova G. A. — Соколова Г. А. III 456
Sokolova N. J. — Соколова Н. Ю. I 478; III 453, 476
Sokur — Сокур III 252
Solomko — Соломко II 75
Sombiesco III 419
Sonleitner I 560
Sømme I 441
Sós II 219
Spencer K. A. I 201
Spradbery III 94
Spuris — Спурис I 560
Staal I 442
Stadnitzky — Стадницкий III 94
Standel — Штандель I 197
Stanković II 216, 393
Stanová II 280
Starodubtzeva — Стародубцева III 230
Starý II 190
Stay I 306
Stchitschenkov — Щиченков II 89
Stebaev — Стебаев III 400
Stebaeva — Стебаева III 402
Steffan I 349

Stein I 561
Steiner L. F. II 40
Steinhaus E. A. II 96
Stein-Margolina — Штейн-Марголина III 449
Stekolstschikov — Стекольщиков III 322, 324
Stenmark II 393
Stepanova M. N. — Степанова М. Н. III 435, 436
Stepanova V. I. — Степанова В. И. I 456
Stepantschenok-Rudnik — Степанченок-Рудник III 253
Stephen I 442; III 314
Stevnović III 403
Stojanović II 393
Stolbov — Столбов III 254
Stoljarov — Столяров II 193
Storozheva — Сторожева III 172
Strandtmann R. W. III 354
Strassen R. P. I 562
Strazdene — Страздене III 404
Striganova B. R. — Стриганова Б. Р. I 308
Stroganova V. K. — Строганова В. К. I 202
Strunkova — Струнκова I 203
Stschegoleva — Щеголева I 444
Stschepetilnikova — Щепетильникова II 191
Stschetkin J. L. — Щеткин Ю. Л. I 204
Stukalova — Стукалова III 404
Štys I 309
Suarez III 125
Subra III 174
Sugonjaev — Сугоняев II 193
Sukhova — Сухова III 255, 436
Sulay — Сулай III 145
Sullivan I 563
Sultankhodzhaeva — Султанходжаева III 95
Sundukov — Сундуков II 281
Supataschvili — Супаташвили III 55, 96
Susidko — Сусидко II 394
Suta II 356, 395
Sutherland I 445
Svertschkov — Сверчков II 41
Svidersky — Свидерский II 40
Sylvén E. I 564
Sychevskaja — Сычевская III 255
Sylvester E. S. III 449
Sytko — Ситько II 41
Szujecki III 405

Tadić III 107
Tadzhieva — Таджиева III 256
Taghilzev — Тагильцев III 257
Talalaev — Талалаев II 97, 194
Talhouk II 282
Talizky — Талицкий II 196
Tamarina — Тамарина III 258
Tanasijtschuk — Танасийчук I 205
Tansky — Танский II 397; III 380
Tarasevich V. M. — Тарасевич В. М. III 411
Tarasevich I. V. — Тарасевич И. В. III 258
Tarasevich L. M. — Тарасевич Л. М. III 411
Tarry D. W. III 259
Tarvit-Gontar — Тарвит-Гонтарь III 260
Taylor R. W. III 372
Taylor T. A. II 398
Tchumakova — Чумакова II 197
Teplikh — Теплых III 277
Terentjev — Терентьев III 260
Terlain II 220
Ter-Minassian M. E. — Тер-Минасян М. Е. I 206
Ternovoi — Терновой III 261
Testard III 334
Teterovskaja — Тетеровская III 255, 436
Thomas A. I 446
Thomas A. W. III 144
Thompson I 393
Tibatina — Тибатина III 97
Tichomirov — Тихомиров III 261
Tichonravova — Тихонравова I 446
Tielecke II 241, 283
Tiflov — Тифлов III 142, 250
Tiflova — Тифлова III 262
Tikhomirova — Тихомирова I 565
Tiljavov — Тилявов I 453
Tilmenbaev — Тильменбаев II 400
Timofeeva L. V. — Тимофеева Л. В. III 263
Tipton II 253
Tirgari III 325
Tischler I 566
Titova — Титова I 567; II 284
Titschack E. I 568
Tkatsch — Ткач II 73; III 395
Tobias — Тобиас I 206
Tokareva — Токарева II 29
Tokgaev — Токгаев II 401
Tölp — Тыльп III 477
Tolstova J. I. — Толстова Ю. И. III 326
Tomilova — Томилова III 98
Tonapi II 41
Tonkonozhenko — Тонконоженко II 49
Topping III 477
Toptschiev — Топчиев II 407
Torjanskaja — Торянская II 402
Törne von III 407
Toshkov — Тошков II 68, 69; III 327
Toskina — Тоскина III 98
Toumanian — Туманян II 58
Townes H. K. I 208
Trehen P. III 408
Tril — Триль II 402
Trjapitzin — Тряпицин I 310
Tröger I 209
Tron — Тронь II 100, 142
Tropin — Тропин II 285
Troschanin — Трошанин III 99
Tschapidze — Чапидзе III 96
Tschastij — Частий II 403
Tschebotarev — Чеботарев II 394
Tscherednikov — Чередников III 329
Tscherepanov — Черепанов I 210
Tscherkasski — Черкасский III 263
Tschernjakovsky — Черняховский I 569
Tschernov — Чернов I 211
Tschernova N. M. — Чернова Н. М. I 570; III 409
Tschernova O. A. — Чернова О. А. III 341
Tschernyshev — Чернышев I 448; II 42
Tschernysheva — Чернышева II 43; III 57
Tschesnokova — Чеснокова I 413

Tschetyrkina — Четыркина I 449
Tschilingarian — Чилингарян II 100
Tschirov — Чиров I 355; III 165, 264
Tschudakova — Чудакова I 450
Tschudinov — Чудинов III 265
Tschugunin — Чугунин III 100
Tsendsuren — Цэндсурэн II 404
Tsetlin — Цетлин II 214
Tsyplenkov — Цыпленков II 405
Tulashvili — Тулашвили II 406; III 441
Tulpanov — Тюльпанов II 101
Tulpanova — Тюльпанова II 102
Tulukina — Тюлюкина III 322
Tunić I 344
Turayev — Тураев II 407
Turner E. C. III 266
Turner R. B. III 434
Turtschinskaja — Турчинская III 101
Tuxen S. L. I 311
Tyshchenko — Тыщенко I 451
Tzankov III 102
Tzarev — Царев II 286

Ulanova — Уланова II 103
Umarov — Умаров II 193
Urazimbetov — Уразимбетов III 436
Usatschev — Усачев III 192
Uschakova — Ушакова III 157
Ushatinskaya — Ушатинская I 446, 452, 453
Uspenskaja I. G. — Успенская И. Г. III 266
Uspenskaja N. V. — Успенская Н. В. II 408; III 437
Uspenskij I. V. — Успенский И. В. II 287
Uspenskij Ph. M. — Успенский Ф. М. I 495; II 288
Ussatchov — Усачев I 311
Ustchekov — Ущеков II 198
Ustian — Устьян II 252
Utchakina — Учакина III 103
Uvarov — Уваров II 408

Valenta — Валента III 103
Valerianov II 68, 69
Vansulin — Вансулин III 267
Varley I 571
Varma III 268
Vasetschko — Васечко III 104
Vashakidze — Вашакидзе III 330
Vashkov — Вашков III 268, 436
Vasiljev — Васильев II 289
Vasiljeva — Васильева I 403
Vasiljević II 104; III 67
Vasiurin — Васюрин III 437
Vastchenok — Ващенок I 454
Vater I 572
Vattier-Bernard III 269
Verani III 240
Veremtchuk — Веремчук II 105
Vereščagin — Верещагин I 212
Vereyskaya — Верейская II 52
Verner II 411
Veselkin — Веселкин III 270, 428
Vezirov — Везиров I 213
Vidano III 450
Videnova — Виденова II 105
Viggiani I 313
Viktorov — Викторов I 573
Vilenchik — Виленчик III 271
Vilkova — Вилкова I 455, 456; II 412
Vinogradova E. B. — Виноградова Е. Б. I 456
Vinogradova N. M. — Виноградова Н. М. I 575
Vinogradskaja — Виноградская III 271
Violovich — Виолович III 272
Vishnevskaya — Вишневская II 23
Vishnjakova — Вишнякова I 315
Vitanović R. III 273
Vladimirova — Владимирова II 266; III 226
Voblikova — Вобликова III 218
Vodjanov — Водянов III 275
Voerman II 261
Vogel I 457
Volgin — Волгин I 316
Volkov — Волков III 436
Volkovintzer — Волковинцер III 410
Vorobjev — Воробьев III 275
Vorobjeva — Воробьева II 106
Voronin — Воронин II 199
Vorontsov — Воронцов А. И. III 107
Vuillaume I 458

Wada S. II 44
Wafa III 330
Wagin — Вагин I 317
Waitkewitčene — Вайткявичене II 38
Walker II 413
Waloff N. I 576
Waloff Z. V. II 414
Walton G. S. II 53
Wapshere II 200
Warren I 476; III 107
Wassink I 378; II 64
Waterhouse I 459
Weinberg I 214
Weiser II 107, 110, 111
Weismann I 459
Welch I 577
Wenzel I 215
Werzhutsky — Вержуцкий I 577; III 105
Wetzel II 415
Weyer III 276
Whittaker I 578
Whitten I 350
Wiebes I 216
Wiggins G. B. III 342
Wibbur II 381
Wilde I 460
Wilkinson I 217
Wilson D. M. II 44
Wilson F. II 202
Wilson W. T. II 112
Wolf II 380
Wolff I 217
Wolfenbarger D. O. II 291
Wood II 416
Wootton I 318
Woyke III 331
Wülker III 478

Yaguzhinskaya — Ягужинская III 276
Yalovitzin — Яловицин II 113
Yasumatsu II 202
Yeoman II 293
Yevgeniev I 333
Yong Jin Yang I 370

Zaeva — Заева II 203
Zagainy — Загайный II 417
Zagaykevitsh — Загайкевич III 108
Zainiev — Зайниев III 278
Zagniborodova — Загнибородова I 219
Zagovora — Заговора II 418
Zaguljaev — Загуляев I 220
Zairov — Заиров III 436
Zaitzev — Зайцев I 221
Zaitzeva — Зайцева I 222
Zakharov A. A. — Захаров А. А. III 372
Zakharov L. Z. — Захаров Л. З. II 419
Zakharova — Захарова I 461, 579
Zakhvatkin — Захваткин I 320
Zakladnoi — Закладной III 438
Zapekina-Dulkeit — Запекина-Дулькейт I 223
Zarinš — Зариньш II 113
Zaslavskij — Заславский I 580
Zatzarinina — Зацаринина I 224
Zavalishina — Завалишина III 436
Zbarakh — Збарах III 479
Zdun — Здун II 114
Zelenkova — Зеленкова I 320, 351
Zelenova — Зеленова III 411
Zelený II 236
Zelinskaya — Зелинская I 400; III 109
Zemlina — Землина I 470
Zemskaja — Земская III 278
Zerova — Зерова I 321
Zey-Netschaeva — Зей-Нечаева II 279
Zhantiev — Жантиев I 462; II 45
Zhdanov — Жданов III 332
Zhdanova — Жданова III 332
Zherichin — Жерихин I 322
Zhigaev — Жигаев II 115
Zhiltzova — Жильцова III 342
Zhmayeva — Жмаева III 189, 219
Zhordania — Жордания III 279
Zhovtyi — Жовтый III 280
Zhuk E. E. — Жук Е. Е. I 268; II 214
Zhuravleva A. S. — Журавлева А. С. II 420
Zhuravleva I. A. — Журавлева И. А. I 581
Zhuravleva L. M. — Журавлева Л. М. II 297
Zhuravskaja — Журавская II 295
Zhuzhikov — Жужиков I 463
Zikhistavi — Цихистави III 189
Zilberminis — Зильберминц II 296, 297
Zinkovskaja — Зинковская II 421
Zinovjeva K. B. — Зиновьева К. Б. I 456
Zinovjeva L. A. — Зиновьева Л. А. II 143
Zirka — Зирка III 443
Zivković III 281
Zlobina — Злобина III 412
Znamensky — Знаменский III 110
Zolessi Cowello de III 359
Zolotarenko — Золотаренко II 74
Zolotarev — Золотарев III 282
Zubkov — Зубков II 422
Zubov — Зубов III 112
Žukauskiene — Жукаускене́ II 204
Zurabova — Зурабова II 116
Zweig II 298

ДЛЯ ЗАМЕТОК

XIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС

ТРУДЫ

ТОМ III

Утверждено к печати
Всесоюзным энтомологическим обществом

Художник Д. А. Андреев
Технический редактор М. Э. Карлайтис
Корректоры Р. Г. Гершинская и А. И. Кац

Сдано в набор 2/II 1972 г. Подписано к печати 8/VI 1972 г. Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Бумага № 2. Печ. л. 31 = 43.40 усл. печ. л. Уч.-изд. л. 61.82. Изд. № 4873. Тип. зак. № 863. Тираж 3500. *Цена 4 р. 54 к.*

Ленинградское отделение издательства «Наука»
199164, Ленинград, Менделеевская линия, д. 1

1-я тип. издательства «Наука»
199034, Ленинград, 9 линия, д. 12

Ag.54L.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA

3 0112 018253945